
U d'/of OTTAWA
39003004725858

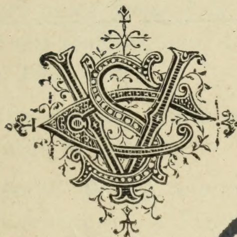
L'ARITHMÉTIQUE DES ÉCOLES

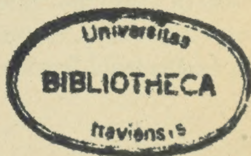
COURS INTERMÉDIAIRE

Conforme au programme de l'Instruction Publique

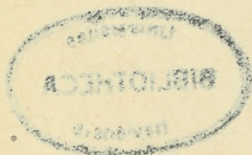
PAR

E. ROBERT, C. S. V.





LES CLERCS DE SAINT-VIATEUR
2061, RUE SAINT-DOMINIQUE
MONTRÉAL



AVERTISSEMENT

Mener de front le calcul oral *et le* calcul écrit *par des exercices rigoureusement enchaînés;*

Donner au calcul mental *une place importante, en proportion de celle qu'il tient dans les usages courants de la vie, et de sa valeur comme gymnastique de l'esprit;*

Fournir des problèmes nombreux, simples, gradués, empruntés tantôt au commerce, à l'agriculture et à l'industrie, tantôt à l'épargne, à l'hygiène, à l'antialcoolisme, etc.;

Assurer une part assez large à la théorie,—*peut-être un peu négligée de nos jours—, mais à une théorie fondée sur l'observation et l'intuition*:

Tels sont quelques-uns des soucis qui nous ont guidés dans la préparation de ce manuel.

Nous osons espérer que ce nouvel ouvrage, destiné aux classes de Cinquième et de Sixième Année, recevra des membres de l'enseignement un accueil bienveillant et qu'il saura leur être utile.

TABLE DES MATIÈRES.

L'ARITHMÉTIQUE DES ÉCOLES

Cours intermédiaire

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

1. On appelle *grandeur* ou *quantité* tout ce qui peut être augmenté ou diminué, tout ce qui peut être compté ou mesuré.

Exemples : le nombre des élèves d'une classe, la hauteur d'un clocher, la surface d'une cour, le volume d'un tas de sable, le poids d'un sac de farine.

2. L'*unité* est une grandeur connue qui sert à mesurer d'autres grandeurs de même espèce.

Exemples : Si l'on compte les arbres d'un verger, l'unité est un arbre ; si l'on mesure la longueur d'une pièce de drap, l'unité est une verge, un pied, etc. ; si l'on mesure la capacité d'un tonneau, l'unité peut être le gallon, etc.

3. Le *nombre* exprime combien d'unités l'on a comptées dans une grandeur.

Exemple : si après avoir porté une verge sur la longueur de la cour, on trouve qu'elle y est contenue cent fois, cent est un nombre, la verge est l'unité, et la longueur de la cour est la grandeur.

4. Il y a trois espèces de nombres : le nombre entier, la fraction et le nombre fractionnaire.

5. Le *nombre entier* exprime exactement une ou plusieurs unités.

EXEMPLE : la longueur de la cour contient la verge cent fois exactement. *Cent* est un nombre entier.

6. La *fraction* exprime une grandeur moindre que l'unité.

EXEMPLE : la largeur du pupitre est les trois quarts d'une verge. *Trois quarts* est une fraction.

7. Le *nombre fractionnaire* exprime une ou plusieurs unités, et une fraction.

EXEMPLES : une verge et un quart, trois verges et deux tiers.

8. Un nombre quelconque, d'une de ces trois espèces, est ou *concret* ou *abstrait*. Il est concret lorsqu'on indique la nature de son unité : cinq verges. Il est abstrait lorsqu'on n'indique pas la nature de son unité : cinq.

9. L'*Arithmétique* est la science des nombres ; elle enseigne à les former, à les nommer, à les écrire et à les combiner.

10. Un *principe* est une vérité qui sert de point de départ à d'autres vérités de même ordre.

11. Un *problème* est une question à résoudre à l'aide de grandeurs ou de quantités connues.

12. Une *solution* est la série des opérations faites pour obtenir la réponse à un problème.

13. Une *règle* est l'énoncé de la méthode à suivre pour résoudre une catégorie de problèmes.

NUMÉRATION.

14. La **numération** est l'art de nommer et d'écrire les nombres.

15. Il y a deux sortes de numération : la numération *parlée* et la numération *écrite*.

NUMÉRATION PARLÉE.

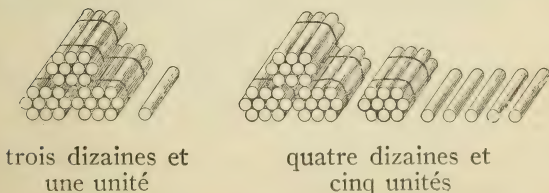
16. La *numération parlée* enseigne à nommer tous les nombres avec très peu de mots.

17. **Unités.** — L'unité est le premier nombre ; on l'a nommée *un*. Pour former les autres nombres, on ajoute l'unité à elle-même, et l'on a le nombre *deux;* ce dernier, augmenté d'une unité, donne *trois,* et l'on obtient ainsi successivement les nombres *quatre, cinq, six, sept, huit, neuf.* Ces neuf premiers nombres s'appellent *unités simples* ou unités du *premier ordre.*

18. **Dizaines.** — En ajoutant l'unité à neuf, on a le nombre *dix,* qu'on appelle *dizaine* ou unité du *second ordre.*



dix unités — une dizaine — deux dizaines et trois unités



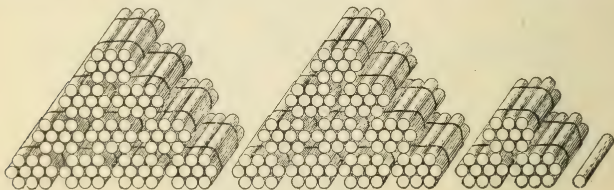
trois dizaines et une unité — quatre dizaines et cinq unités

On compte par dizaines comme on a compté par unités simples, et l'on dit :
Une dizaine, ou *dix*.
Deux dizaines, ou *vingt*.
Trois dizaines, ou *trente*.
Quatre dizaines, ou *quarante*.
Cinq dizaines, ou *cinquante*.
Six dizaines, ou *soixante*.
Sept dizaines, ou *soixante-dix*.
Huit dizaines, ou *quatre-vingts*.
Neuf dizaines, ou *quatre-vingt-dix*.

Pour nommer les nombres compris entre deux dizaines consécutives, au nom de chaque dizaine on ajoute les noms des neuf premiers nombres, et l'on dit :
Dix-un, dix-deux, dix-trois, dix-quatre, etc.
Vingt et un, vingt-deux, ... vingt-neuf.
Trente et un, ... quatre-vingt-dix-neuf.

Cependant, entre dix et vingt, l'usage a remplacé les six premières expressions par les mots simples : onze, douze, treize, quatorze, quinze et seize.

19. Centaines. — En ajoutant une unité au nombre quatre-vingt-dix-neuf, on obtient une réunion de dix dizaines, qu'on appelle *centaine* ou unité du *troisième ordre*.



dix dizaines ou une centaine	dix dizaines une centaine	trois dizaines	une unité

Deux centaines, trois dizaines et une unité ; ou deux cent trente et une unités.

On compte par centaines comme on a compté par unités et par dizaines, et l'on dit :
Une centaine, ou *cent*.

Deux centaines, ou *deux cents.*
Trois centaines, ou *trois cents.*

....

Neuf centaines, ou *neuf cents.*

Pour nommer les nombres compris entre deux centaines consécutives, au nom de chaque centaine on ajoute les noms des quatre-vingt-dix-neuf premiers nombres, et l'on dit: cent un, cent deux, cent trois,......... deux cent un,......... trois cent quarante-six,......... neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.

Les trois premiers ordres forment une classe appelée classe des *unités simples.*

20. **Mille.** — Neuf cent quatre-vingt-dix-neuf et un font neuf cents et un cent, ou dix centaines, qui forment une unité du *quatrième ordre,* appelée *mille.*

On compte par mille, par dizaines de mille et par centaines de mille, comme on a compté par unités, par dizaines et par centaines. Ainsi l'on dit: un mille, deux mille, cinquante mille, quatre-vingt-dix-neuf mille, cent mille, cinq cent mille, etc.; on arrive ainsi au nombre neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.

Le nombre mille forme donc l'unité du *quatrième ordre;* les dizaines de mille, l'unité du *cinquième ordre;* les centaines de mille, l'unité du *sixième ordre.*

Ces trois ordres forment une deuxième classe, appelée classe des *mille.*

21. **Millions.** — En ajoutant un à neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf, on a dix centaines de mille, qui composent une unité du *septième ordre,* appelée *million.*

On compte par millions comme on a compté par mille; ainsi on place après chaque unité principale les nombres qui lui sont inférieurs, et l'on forme de cette manière les millions, les dizaines de millions et les centaines de millions, c'est-à-dire les unités du *septième,* du *huitième* et du *neuvième ordre.*

Ces trois ordres composent la troisième classe, appelée classe des *millions*.

On forme de même des *billions* ou *milliards*, des *trillions*, des *quatrillions, etc.*

La suite des nombres entiers est illimitée ; en effet, quelque grand que soit un nombre, il est toujours possible d'y ajouter une unité et d'obtenir un nouveau nombre.

22. **Principe fondamental.** — La numération est basée sur le principe fondamental suivant : *Dix unités d'un ordre quelconque valent une unité de l'ordre immédiatement supérieur.*

Résumé de la numération parlée.

5e CLASSE			4e CLASSE			3e CLASSE			2e CLASSE			1re CLASSE		
Trillions			**Billions**			**Millions**			**Mille**			**Unités**		
15e ordre	14e ordre	13e ordre	12e ordre	11e ordre	10e ordre	9e ordre	8e ordre	7e ordre	6e ordre	5e ordre	4e ordre	3e ordre	2e ordre	1er ordre
Centaines de trillions	Dizaines de trillions	Unités de trillions	Centaines de billions	Dizaines de billions	Unités de billions	Centaines de millions	Dizaines de millions	Unités de millions	Centaines de mille	Dizaines de mille	Unités de mille	Centaines d'unités	Dizaines d'unités	Unités simples

23. Remarque. — On voit par ce qui précède que les divers ordres d'unités se partagent en différentes classes : la *classe des unités simples*, la *classe des mille*, la *classe des millions*, etc., et que, de plus, chaque classe comprend toujours trois ordres :

l'ordre des *unités,* l'ordre des *dizaines* et l'ordre des *centaines.* Mais, dans la première classe, ce sont des unités, des dizaines, des centaines d'unités simples; dans la deuxième classe, ce sont des unités, des dizaines, des centaines de mille, et ainsi de suite.

NUMÉRATION ÉCRITE.

24. La *numération écrite* consiste à représenter tous les nombres au moyen de quelques caractères appelés chiffres.

25. Ces **chiffres** sont au nombre de dix, savoir:

Forme:	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	0.
Nom:	un	deux	trois	quatre	cinq	six	sept	huit	neuf	zéro

Les neuf premiers chiffres représentent les nombres dont ils portent les noms. On les appelle *chiffres significatifs.*

Le *zéro* ne représente par lui-même aucune valeur: il est destiné à remplacer les divers ordres qui peuvent manquer dans un nombre.

26. **Principe fondamental.** — *Tout chiffre placé à la gauche d'un autre représente des unités de l'ordre immédiatement supérieur, c'est-à-dire des unités dix fois plus fortes.*

Au moyen de cette convention, on peut représenter tous les nombres.

Ainsi un chiffre seul ou placé au premier rang à droite représente des unités simples.

Un chiffre placé au second rang représente des dizaines.

Un chiffre placé au troisième rang représente des centaines.

Un chiffre placé au quatrième rang représente des unités de mille, etc.

Soit le nombre 2635.

Le chiffre 5, placé au premier rang, représente cinq unités simples.

Le chiffre 3, placé au second rang, représente trois dizaines.

Le chiffre 6, placé au troisième rang, représente six centaines.

Le chiffre 2, placé au quatrième rang, représente deux unités de mille.

27. Il suit de là que les chiffres ont deux valeurs: la valeur *absolue* et la valeur *relative*.

28. La **valeur absolue** d'un chiffre est celle qu'il a, considéré seul ou d'après la forme qui lui est propre.

La **valeur relative** est celle qu'il a d'après le rang qu'il occupe.

Ainsi dans le nombre 4852, la valeur absolue du troisième chiffre est 8 unités simples, et sa valeur relative est 8 centaines ou 800 unités simples.

Lecture des nombres entiers.

29. **Règle.** — *Pour lire un nombre entier écrit en chiffres, on le partage en tranches de trois chiffres à partir de la droite; puis, commençant par la gauche, on lit chaque tranche séparément avec le nom de la classe qu'elle représente.*

Exemples:

87 se lit: quatre-vingt-sept unités.
245 se lit: deux cent quarante-cinq unités.
3 778 se lit: trois mille sept cent soixante-dix-huit unités.
29 106 se lit: vingt-neuf mille cent six unités.
705 349 se lit: sept cent cinq mille trois cent quarante-neuf unités.
4 037 402 se lit: quatre millions trente-sept mille quatre cent deux unités.

30. Remarque I. — La dernière tranche de gauche peut n'avoir qu'*un* ou *deux* chiffres.

Remarque II. — Lorsqu'un ordre ou une classe entière manque, on n'en fait pas mention.

Lire les nombres suivants :

47.	55 010.	1 043 285.
96.	93 567.	2 887 339.
104.	10 025.	12 876 372.
789.	45 103.	92 065 478.
589.	600 275.	325 000 532.
7 654.	876 535.	6 240 432 700.
5 045.	810 003.	85 325 431 112.
5 701.	1 237 875.	12 852 421 808.

Ecriture des nombres entiers.

31. **Règle.** — *Pour écrire en chiffres un nombre entier, on écrit de gauche à droite les centaines, les dizaines et les unités de la classe la plus élevée, puis les centaines, les dizaines et les unités de la classe inférieure suivante, et ainsi de suite jusqu'aux unités simples. On remplace par des zéros les ordres qui manquent dans ce nombre.*

Exemples. — On écrira le nombre cinq cent quatre, 504 ; le nombre cinq cent deux mille quarante-deux unités, 502,042 ; le nombre cinq cents millions trois cent huit unités, 500,000,308.

Ecrire en chiffres les nombres suivants :

1. Quarante-deux.
2. Quatre-vingt-dix-neuf.
3. Cinq cent quarante-neuf.
4. Neuf cent quatre-vingt-douze.
5. Sept mille deux cent trois unités.
6. Cinquante-huit mille trois unités.
7. Quatre-vingt-dix-neuf mille cinq cents unités.
8. Trente-trois mille six cent quatre unités.
9. Deux cent trente-neuf mille deux cent deux unités.
10. Quatre cent trente mille une unités.
11. Trois millions trois cent mille deux cents unités.
12. Cinquante-quatre millions soixante mille quatre unités.
13. Soixante-dix-huit millions cent huit mille seize unités.
14. Trois millions neuf unités.
15. Neuf cent quarante-sept mille deux unités.

16. Quatre cent trois millions neuf cent quatre mille huit unités.

17. Neuf cent neuf millions deux mille trente-huit unités.

18. Cinquante-sept mille vingt-trois unités.

19. Un billion deux cents millions trois mille unités.

20. Trente-six billions vingt-deux mille unités.

DÉCOMPOSITION DES NOMBRES ENTIERS.

32. REMARQUE. — Les unités contenues dans un nombre de deux chiffres égalent 10 fois le chiffre des dizaines plus le chiffre des unités ; les unités contenues dans un nombre de trois chiffres égalent 100 fois le chiffre des centaines plus 10 fois le chiffre des dizaines plus le chiffre des unités ; les unités contenues dans un nombre de quatre chiffres égalent 1000 fois le chiffre des unités de mille plus 100 fois le chiffre des centaines plus 10 fois le chiffre des dizaines plus le chiffre des unités.

EXEMPLES : 1° Soit à décomposer 45.

Le premier chiffre à droite représente 5 unités ; le deuxième chiffre représente 4 dizaines, ou 40 unités. Donc le nombre 45 égale 40 unités plus 5 unités ou 45 unités.

2° Soit à décomposer 231.

Le premier chiffre à droite représente 1 unité ; le deuxième chiffre représente 3 dizaines ou 30 unités ; le troisième chiffre représente 2 centaines ou 20 dizaines ou 200 unités. Donc 231 égale 200 unités plus 30 unités plus 1 unité ou 231 unités.

3° Soit à décomposer 7283.

Le premier chiffre à droite représente 3 unités ; le deuxième chiffre représente 8 dizaines ou 80 unités ; le troisième chiffre représente 2 centaines ou 20 dizaines ou 200 unités ; le quatrième chiffre représente 7 mille ou 70 centaines ou 700 dizaines ou 7 000 unités. 7 283 égale 7 000 unités plus 200 unités plus 80 unités plus 3 unités ou 7 283 unités.

7000 unités
200 unités
80 unités
3 unités
———
Soit 7283 unités.

Décomposer les nombres suivants :

18.	104.	1 234.	21 641.
21.	267.	4 525.	30 102.
29.	348.	3 600.	45 678.
33.	491.	7 254.	35 042.
38.	567.	6 301.	56 378.
47.	401.	2 568.	90 194.
78.	669.	8 742.	62 708.
85.	704.	5 003.	52 350.
98.	819.	7 654.	50 042.
99.	901.	3 010.	68 790.

NUMÉRATION ROMAINE.

33. La *numération romaine* consiste à représenter les nombres avec des lettres appelées chiffres romains.

34. Ces chiffres sont au nombre de sept, savoir :

Forme :	I	V	X	L	C	D	M
Valeur :	1,	5,	10,	50,	100,	500,	1000.

35. Remarque. — On utilise encore aujourd'hui les chiffres romains pour marquer les heures sur les cadrans, pour numéroter les divisions importantes d'un livre, pour indiquer les dates sur les monuments.

36. **Principes.** — La formation des nombres à l'aide de chiffres romains repose sur les principes suivants :

1° *Tout chiffre placé à droite d'un autre qui représente une valeur plus grande ou égale, s'ajoute à celui-ci.*

Ex. : VI represente 5+1 ou 6 ; XXX représente 10+10+10 ou 30.

2° *Tout chiffre placé à gauche d'un autre qui représente une valeur plus grande, se retranche de celui-ci.*

Ex. : IV représente 5—1 ou 4 ; XL représente 50—10 ou 40.

3° *Tout chiffre placé entre deux autres plus forts se retranche de celui de droite.*

Ex. : XIV représente 10+5—1 ou 14.

Tableau de la numération romaine.

I	1	XI	11	XXX	30	CD	400
II	2	XII	12	XL	40	D	500
III	3	XIII	13	L	50	DC	600
IV	4	XIV	14	LX	60	CM	900
V	5	XV	15	LXX	70	M	1 000
VI	6	XVI	16	LXXX	80	MD	1 500
VII	7	XVII	17	XC	90	MCM	1 900
VIII	8	XVIII	18	XCIX	99	MCMIX	1 909
IX	9	XIX	19	C	100	MM	2 000
X	10	XX	20	CC	200	MMIV	2 004

37. REMARQUE I. — La règle suivante facilitera l'écriture des chiffres romains : *Décomposer le nombre en ses différents ordres, puis les écrire successivement, en commençant par l'ordre le plus élevé.*

EXEMPLE. — Ecrire 2 689 en chiffres romains.

2 689 = 2 000 + 600 + 80 + 9.
2 000 = MM.
600 = DC.
80 = LXXX.
9 = IX.
2 689 = MMDCLXXXIX.

38. REMARQUE II. — Tout chiffre ne se retranche pas indistinctement d'un autre chiffre qui représente une valeur plus grande.

Ainsi I ne se retranche que de V et de X ; X ne se retranche que de L et de C ; C ne se retranche que de D et de M. V et L ne se retranchent jamais d'un autre chiffre.

Lire ou écrire en chiffres arabes les nombres suivants :

1. IX
2. XVII
3. XXIX
4. LXXXIX
5. XCIX
6. XLVI
7. XCIII
8. CXXIX
9. CCCXCIV
10. DLV
11. DCLXXXI
12. LXXVII
13. CXLI
14. CCXCIX
15. DLVII

16. CMX
17. CMXLVI
18. DCLXVII
19. DLVIII
20. MDXXXIV
21. MCMXVIII
22. MDCCXCI
23. MDCCCXX
24. DXXIII
25. CMXCII
26. MDCVIII
27. MDCCCXL
28. DCVI
29. MDLXV
30. LXXIV
31. CLXXII
32. CDII
33. DCCCLIV
34. MDCCLXXIV
35. MMXVIII
36. MMLXVII

Ecrire en chiffres romains les nombres suivants :

1. 17.
2. 75.
3. 83.
4. 92.
5. 111.
6. 184.
7. 235.
8. 285.
9. 400.
10. 440.
11. 505.
12. 621.
13. 779.
14. 800.
15. 299.
16. 563.
17. 716.
18. 614.
19. 999.
20. 1 492.
21. 1 534.
22. 1 642.
23. 1 663.
24. 1 840.
25. 1 791.
26. 1 837.
27. 1 917.
28. 2 000.
29. 2 110.
30. 1 910.

Questions théoriques.

(Les chiffres placés à la suite des questions renvoient aux règles).

1. Définir 1° la grandeur ; 2° l'unité ; 3° le nombre. (1, 2, 3).

2. Définir 1° le nombre entier ; 2° la fraction ; 3° le nombre fractionnaire. (5, 6, 7).

3. Quand un nombre est-il concret? abstrait? (8).

4. Qu'est-ce que l'Arithmétique? (9).

5. Définir : 1° un principe ; 2° un problème ; 3° une solution ; 4° une règle. (10, 11, 12, 13).

6. Qu'est-ce que la numération? (14).

7. Combien y a-t-il de sortes de numération? (15).

8. Que nous enseigne la numération parlée? (16).

9. Comment forme-t-on les nombres? (17).

10. Comment s'appellent les neuf premiers nombres?

11. Comment se forment les dizaines? Comment les compte-t-on? (18).

12. Comment nomme-t-on les nombres compris entre deux dizaines consécutives? Citez les exceptions à cette règle. (18).

13. Qu'est-ce que les centaines et comment les compte-t-on? (19).

14. Comment nomme-t-on les nombres compris entre deux centaines consécutives? (19).

15. Quelles sont les unités du 4e, du 5e, du 6e ordre, et comment se comptent-elles? (20).

16. Quelles sont les unités du 7e, du 8e et du 9e ordre? (21).

17. Enoncez le principe fondamental de la numération. (22).

18. Dites les noms des cinq premières classes. (23).

19. Combien chaque classe comprend-elle d'ordres? (23).

20. En quoi consiste la numération écrite? (24).

21. Combien de chiffres y a-t-il? (25).

22. Que représentent les neuf premiers chiffres et comment les appelle-t-on? (25).

23. A quoi sert le zéro dans l'écriture des nombres? (25).

24. Enoncez le principe fondamental de la numération écrite. (26).

25. Comment, au moyen du principe fondamental, peut-on représenter tous les nombres? (26).

26. Combien les chiffres ont-ils de valeurs? (27).

27. Définir la valeur absolue et la valeur relative d'un chiffre. (28).

28. Comment se lit un nombre entier? (29).

29. Comment s'écrit un nombre entier? (31).

30. En quoi consiste la numération romaine? (33).

31. Quels sont les chiffres romains? (35).

32. A quoi servent les chiffres romains? (35).

33. Enoncez les trois principes de la numération romaine. (36).

34. Donnez la règle à suivre dans l'écriture des chiffres romains. (37).

35. Quand ne doit-on pas retrancher un chiffre romain de son voisin de droite? (38).

OPÉRATIONS SUR LES NOMBRES ENTIERS.

39. On appelle *opérations,* en arithmétique, les modifications que l'on fait subir aux nombres.

40. Il y a quatre opérations fondamentales: l'*addition,* la *soustraction,* la *multiplication* et la *division.*

41. On appelle *preuve,* une opération que l'on fait pour s'assurer de l'exactitude d'une autre opération.

ADDITION.

PROBLÈME. — Je possède deux pommes; on m'en donne trois autres; combien en ai-je en tout? Pour le savoir, je réunis ces pommes ensemble et je les compte. Cette opération est une addition.





2 pommes et 3 pommes font 5 pommes.

42. **L'addition** est une opération qui a pour but de réunir en un seul, plusieurs nombres de même nature ou considérés comme tels.

EXEMPLES: deux pommes plus trois pommes égalent cinq pommes; 7 pommiers et 5 poiriers font 12 arbres fruitiers.

43. La quantité qui résulte d'une addition s'appelle *somme* ou *total.*

44. **Principes.**—1° Les nombres à additionner doivent représenter des unités de même nature.

2° La somme est un nombre qui représente des unités de même nature que les nombres additionnés.

45. Le *signe* de l'addition est + et s'énonce *plus;* on le place entre les nombres à additionner.

Le signe = marque l'égalité et s'énonce *égale.* Ex. $4+5=9$. On lit: 4 plus 5 égale 9.

ADDITION ORALE.

Exercices oraux.

1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9
	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9
		3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8	3 9
			4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9
				5 5	5 6	5 7	5 8	5 9
					6 6	6 7	6 8	6 9
						7 7	7 8	7 9
							8 8	8 9
								9 9

5 4 8 2 2 3 6 7 9 1

En changeant le chiffre du centre, on fera apprendre ces 45 combinaisons de nombres d'un chiffre.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
11 2	11 4	11 6	12 3	13 4	15 5	15 7	16 6	14 8	16 5

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
16 7	17 4	15 8	19 6	17 7	18 8	19 8	18 9	19 9	15 4

(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
32	26	43	27	45	53	76	47	98	54
9	7	8	8	7	9	8	6	3	7

Ces exercices et d'autres semblables doivent être répétés jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement sus.

Additionner à vue :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
9	8	7	6	9	4	5	3	7	9
1	8	4	2	1	3	5	6	1	2
2	1	1	3	3	3	5	2	4	2
7	1	5	5	6	4	4	2	5	6

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
17	18	24	39	43	67	76	43	61	55
2	3	5	2	8	4	2	2	1	3
3	3	4	6	1	4	7	4	7	5
5	6	1	2	1	2	1	4	2	2

(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
56	67	83	47	82	69	43	67	79	88
2	3	6	3	8	1	4	2	3	4
4	2	3	4	1	4	4	6	6	1
4	5	1	3	1	5	2	2	1	5

(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)
81	47	74	82	71	89	74	90	27	44
6	3	4	4	6	2	6	8	3	4
2	4	5	3	1	2	1	1	4	4
2	3	1	3	3	6	3	1	3	2

1. Compter de 2 en 2, 1° de 0 à 100, 2° de 1 à 101 ;
2. Compter " 3 " 3, 1° de 0 à 99, 2° de 1 à 100 ;
3. Compter " 4 " 4, 1° de 0 à 100, 2° de 3 à 99 ;
4. Compter " 5 " 5, 1° de 0 à 100, 2° de 2 à 102 ;

5. Compter de 6 en 6, 1° de 0 à 102, 2° de 5 à 101;
6. Compter " 7 " 7, 1° de 0 à 98, 2° de 2 à 100;
7. Compter " 8 " 8, 1° de 0 à 104, 2° de 3 à 99;
8. Compter " 9 " 9, 1° de 0 à 99, 2° de 8 à 98.

Additionner horizontalement :

1. 16+3+5+4+7+6+5+5+8+4.
2. 13+9+5+1+8+4+6+1+5+2.
3. 15+7+4+5+2+3+8+4+3+4.
4. 25+4+9+6+3+9+3+7+2+6.
5. 48+4+6+9+8+7+2+9+5+6.
6. 36+6+4+2+2+2+6+7+3+7.
7. 82+7+5+4+8+5+8+6+7+3.
8. 79+4+7+7+9+8+6+5+5+7.
9. 56+7+7+4+2+3+8+6+9+8.
10. 83+8+3+5+2+9+6+7+6+8.

46. Procédé de la décomposition des nombres. — On emploie surtout ce procédé lorsque les nombres à additionner dépassent de quelques unités un nombre exact de dizaines ou de centaines.

Exemples : 1° 32 et 63. On dira 3 dizaines et 6 dizaines = 9 dizaines, ou 90; 2 unités et 3 unités = 5; total, 95.

2° 329 et 415. On dira 3 centaines et 4 centaines = 7 centaines, ou 700; 29 et 15 = 44; total, 744.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
21	23	34	43	51	63	74	83	93	85
24	42	51	62	23	22	52	71	64	74
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
303	531	326	402	519	709	916	741	827	318
509	406	711	336	312	413	209	319	622	924
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

47. Procédé du nombre rond. — On appelle nombre rond, un nombre exact de dizaines sans unités, un nombre exact de centaines, etc. Ainsi, 80 est un nombre rond; 77 n'en est pas un.

On *arrondit* un nombre en lui ajoutant quelques unités, qu'on retranche ensuite du total obtenu.

EXEMPLES : 1° Soit à additionner 35 et 9; l'opération devient 35 + 10 = 45; 45 — 1 = 44.

2° Soit à additionner 129 et 97; l'opération devient 129 + 100 = 229; 229 — 3 = 226.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
9	19	29	39	49	99	65	39	289	399
164	154	136	149	217	316	198	595	97	637

Le tableau suivant peut fournir des exercices variés et nombreux.

EXEMPLES : 1° Ajouter 6 à chacun des nombres des lignes A, C, F ; ajouter 49 à chacun des nombres des colonnes III, VI, IX, etc.

2° Additionner chacun des nombres des lignes C et D ; G et H ; additionner chacun des nombres des colonnes I et II ; V et VI, etc.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A	7	16	30	34	49	52	61	73	85	98
B	5	14	27	31	48	56	69	72	87	93
C	2	19	23	38	47	51	70	74	86	91
D	4	20	26	37	43	58	65	79	81	100
E	9	15	21	33	46	57	62	80	88	96
F	1	17	24	35	42	60	63	78	89	92
G	10	12	28	36	41	53	64	75	83	97
H	8	13	29	32	44	55	66	77	90	95
I	3	11	25	39	50	54	68	76	82	94
J	6	18	22	40	45	59	67	71	84	99

48. Principes d'analyse relatifs à l'addition.

1. J'additionne parce que je dois trouver la *somme* de..........

2. J'additionne parce que.......... (ce qui est demandé) est *plus que*.......... (ce qui est donné).

3. J'additionne parce que je veux trouver combien il y a *en tout,* ou *ensemble.*

REMARQUES. I. — L'élève devra apprendre par cœur les principes, qui lui seront d'une grande utilité pour l'analyse des problèmes. Il est à désirer qu'ils soient écrits au tableau noir, afin que l'élève les ait constamment sous les yeux, jusqu'à ce qu'il les sache bien.

II. — Lorsqu'un problème suppose l'application de plusieurs principes, l'élève les indiquera dans l'ordre logique, donnant d'abord le numéro puis l'énoncé du principe.

III. — Exercer d'abord l'élève sur les problèmes à une seule opération, puis lui en proposer à deux, à trois opérations, etc. Chaque opération doit être précédée de l'énoncé du principe dont elle est l'application.

IV. — Le but de ces exercices d'analyse est de familiariser l'élève avec les mots qui servent de clefs: *la somme de, plus que, en tout, ensemble,* etc.

Problèmes oraux.

PREMIER PRINCIPE D'ANALYSE.

1. Trouver la *somme* de 4 pommes et de 5 pommes.

2. J'ai 23 sous et vous en avez 20; trouver la *somme* de nos avoirs.

3. Une poule avait 12 poussins, et une autre, 13 poussins; quelle est la *somme* des poussins?

4. Henri a appris 60 mots cette semaine et 40 la semaine dernière; trouver la *somme.*

5. Marie a 25 sous à la Caisse scolaire, et Eva, 22 sous; quelle *somme* les deux ont-elles?

SECOND PRINCIPE D'ANALYSE.

1. Charles a écrit 24 mots dans son cahier; Paul en a écrit 6 *de plus* dans le sien; combien Paul a-t-il écrit de mots?

2. Le canal Beauharnois a 11 milles de longueur; le canal Welland, 15 milles *de plus;* trouver la longueur de ce dernier.

3. Hervé a épargné 27 sous la semaine dernière, et cette semaine, 11 sous *de plus;* combien a-t-il épargné cette semaine?

4. Frontenac a vécu 78 ans, et Mgr de Laval, 8 ans *de plus.* A quel âge Mgr de Laval est-il mort?

5. Joseph a obtenu 66 pour cent de ses points le mois dernier, et ce mois-ci, 5 pour cent *de plus;* combien pour cent a-t-il conservé?

6. Le mont Belœil a 450 pieds *de plus que* le mont Royal; trouver la hauteur du mont Belœil, si le mont Royal a 750 pieds.

7. Un lièvre vit 7 ans, et un renard vit 7 ans *de plus.* Combien d'années un renard vit-il?

8. Un camelot a vendu 30 journaux le vendredi; le samedi, 15 de *plus que* le vendredi; combien en a-t-il vendu le samedi?

9. Dans le monde entier, le nombre d'hommes parlant l'anglais est 50 millions *de plus que* le nombre d'hommes parlant l'allemand; si 75 millions parlent l'allemand, combien parlent l'anglais?

10. L'industrie en Angleterre consomme annuellement 150 millions de tonnes de charbon; trouver la consommation totale du charbon en Angleterre si elle est de 30 millions de tonnes *de plus.*

TROISIÈME PRINCIPE D'ANALYSE. REVUE DES TROIS PRINCIPES.

1. Mon père a payé $2 pour ma casquette, $5 pour mon habit, $2 pour mes chaussures; combien a-t-il payé *en tout?*

2. Il y avait 16 grives dans un arbre, 24 sur la grange, 30 dans le pré; combien y avait-il de grives *en tout?*

3. Un fermier a 6 chevaux, 13 vaches, 21 moutons; combien a-t-il d'animaux *en tout?*

4. Etienne a 44 timbres dans sa collection et Henri en a 33; combien en ont-ils *en tout?*

5. Un club a joué 24 parties de balle au camp chez lui, et 2 parties *de plus que* ce nombre à l'étranger; combien a-t-il joué de parties *en tout?*

6. Georges a dépensé 25 sous pour une balle et 15 sous *de plus* pour un gant; combien a-t-il dépensé *en tout?*

7. Il y a 30 jours dans le mois de septembre, et un *de plus* dans le mois d'octobre; combien y a-t-il de jours *en tout* dans les deux mois?

8. En 1915, on publiait au Canada 1 500 journaux et revues, et en Angleterre 7 500 *de plus qu'*au Canada. Combien cela fait-il *en tout?*

9. Trouver combien font *ensemble* 2 tiers, 3 tiers et 4 tiers.

10. Albert a mérité 7 bons points *de plus que* Jean; celui-ci en a mérité 27; combien les deux *ensemble* en ont-ils mérité?

ADDITION ÉCRITE.

49. Soit à additionner 3 937, 614 et 546.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
3937 614 546 —— 5097	1° On dispose les nombres les uns au-dessous des autres de manière que les unités de même ordre se correspondent; 2° Commençant par la colonne des unités simples, on dit: 7 et 4, 11, et 6, 17 unités; dans 17 unités il y a une dizaine et 7 unités; on écrit

7 sous les unités et l'on retient 1 dizaine pour l'ajouter à la colonne des dizaines;

3° On additionne les dizaines en disant: 1 et 3, 4, et 1, 5, et 4, 9 dizaines; on écrit 9 sous les dizaines;

4° On additionne les centaines en disant: 9 et 6, 15, et 5, 20 centaines; dans 20 centaines il y a exactement 2 mille; on écrit 0 sous les centaines, et l'on retient 2 mille pour les ajouter à la colonne des mille;

5° On additionne les mille en disant: 2 et 3, 5 mille, que l'on écrit sous les mille.

50. **Règle.** — 1° *Disposer les nombres les uns sous les autres de manière que les unités de même ordre se correspondent;*

2° *Faire la somme des unités simples; écrire alors le chiffre des unités sous les unités, et retenir le chiffre des dizaines pour l'ajouter à la colonne des dizaines;*

3° *Opérer de même pour les dizaines, les centaines, etc., jusqu'à la dernière colonne;*

4° *Ecrire sous la dernière colonne le dernier résultat tel qu'on le trouve.*

51. PREUVE DE L'ADDITION. — Pour faire la preuve d'une addition, on recommence l'opération, en additionnant en sens inverse.

52. REMARQUES. I. — Les élèves s'habitueront de bonne heure à bien faire les chiffres et à les disposer en colonnes droites; de cette double précaution dépendent en grande partie l'exactitude

et la rapidité de l'addition, et par suite la maîtrise dans la science du calcul.

II. — Pour l'addition des piastres et des sous, système monétaire du Canada et des Etats-Unis, on dispose les nombres les uns au-dessous des autres de manière que les points soient sur une même colonne verticale; alors les unités de même ordre se correspondent.

III.— Une opération n'est jamais exacte si le *point décimal* manque ou s'il est mal placé.

IV. — Il est utile, surtout quand une addition comprend de longues colonnes de chiffres, d'écrire au-dessus de chaque colonne la retenue qu'a donnée l'addition de la colonne précédente.

V. — Quand on a beaucoup de nombres à additionner, il est bon de sectionner l'opération en additions partielles de trois ou quatre nombres chacune, d'écrire les résultats de chaque addition partielle et d'en faire la somme.

Ce procédé peut aussi servir de *preuve,* lorsqu'on fait l'addition totale en une seule fois.

```
247
362
228
438......1275
128
326
121...... 575
321
316
405......1042
———   ————
         2892
```

53. Procédé de l'interversion des nombres. — Ce procédé sert à additionner plusieurs nombres lorsque la somme de certains d'entre eux est un nombre exact de dizaines, de centaines. On rapproche alors ces nombres les uns des autres.

Exemples : 1º Soit à additionner 6, 15, 4. On rapproche 6 et 4, et à 15 on ajoute une dizaine; total : 25.

2º Soit $7+76+13+24$; on dira : 76 et $24=100$; 13 et $7=20$; total : 120.

Le tableau suivant que les élèves devraient savoir par cœur facilitera la recherche des *couples* et des *ternes* dont la somme égale 10 ou 20 :

10

(*couples*)		(*ternes*)	
1 + 9	4 + 6	1+1+8	2+2+6
2 + 8	5 + 5	1+2+7	2+3+5
3 + 7		1+3+6	2+4+4
		1+4+5	3+3+4

20

(*couples*)		(*ternes*)	
1+19	6+14	2+9+9	5+6+9
2+18	7+13	3+8+9	5+7+8
3+17	8+12	4+7+9	6+6+8
4+16	9+11	4+8+8	6+7+7
5+15			

Additionner en recherchant les couples et les ternes dont la somme égale 10 ou 20:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
4	7	4	6	3	9	7	4	5	6
6	3	3	3	4	1	3	4	3	2
8	9	3	1	3	4	6	2	2	2
2	1	7	4	5	2	2	5	4	3
8	5	2	4	2	3	2	4	2	5
7	5	1	2	3	1	8	1	4	2

11. 4, 8, 7, 6, 3, 2, 7, 9 = ?
12. 7, 9, 7, 4, 5, 8, 9, 1 = ?
13. 6, 4, 7, 9, 4, 7, 9, 4 = ?
14. 2, 4, 6, 8, 6, 4, 2, 0 = ?
15. 1, 3, 7, 5, 9, 3, 7, 5 = ?
16. 7, 8, 9, 3, 2, 1, 6, 4, 3, 7 = ?
17. 9, 9, 9, 8, 8, 1, 1, 1, 2, 2 = ?
18. 9, 2, 9, 8, 4, 8, 6, 5, 9, 0 = ?
19. 8, 2, 3, 7, 6, 5, 9, 2, 3, 1 = ?
20. 6, 5, 4, 9, 8, 1, 2, 8, 2, 8 = ?

Additionner en se servant du procédé de l'interversion des nombres.

21. 56 + 17 + 44 + 23 = ?
22. 64 + 9 + 11 + 36 = ?
23. 71 + 6 + 29 + 64 = ?
24. 19 + 31 + 26 + 14 = ?
25. 27 + 19 + 23 + 71 = ?
26. 37 + 62 + 18 + 43 = ?
27. 91 + 44 + 9 + 36 = ?
28. 82 + 19 + 31 + 18 = ?
29. 74 + 26 + 37 + 23 = ?
30. 92 + 72 + 28 + 8 = ?

Transcrire et additionner les nombres suivants:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
364	327	643	842	634	3 426
742	645	864	375	784	3 548
436	327	963	842	643	7 263
743	846	327	963	426	4 986
375	364	842	643	962	5 432

20
24
24
2 660

Note. — On peut encore écrire les résultats partiels de cette façon.

(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
4	4 983 649	9	21 524	34 253
26	837 463	84	13 065	25 321
342	54 289	356	43 753	12 579
5 463	7 436	8 974	10 476	40 055
79 834	842	765	44 342	54 204
378 426	97	98	13 526	13 652
5 897 634	8	6	26 437	31 148

(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
22 736	13 125	$987.65	$847.56	$369.25
16 853	24 143	683.75	728.39	378.74
40 632	13 560	482.96	548.64	964.76
12 345	30 234	953.87	675.39	658.38
43 210	45 746	846.75	935.74	725.47
25 607	25 612	839.64	492.86	696.86
34 051	14 200	968.57	786.98	787.95
15 779	17 488	248.35	563.76	876.54

(17)	(18)	(19)	(20)
$426.37.	$764.85.	$937.89.	$649.58.
946.85.	386.29.	586.27.	963.85.
382.75.	857.46.	947.83.	268.47.
679.68.	469.37.	462.38.	854.99.
538.47.	943.75.	838.47.	246.78.
572.66.	635.86.	673.54.	839.64.
896.47.	468.57.	769.28.	468.57.
456.83.	539.86.	849.96.	972.53.
746.59.	467.23.	485.38.	394.89.
538.62.	583.96.	968.73.	678.56.
576.48.	745.87.	294.68.	695.93.
839.98.	693.96.	899.88.	854.76.

Additionner horizontalement et verticalement les colonnes suivantes :

	A	B	C	D	E	F
1.	$169.60	$12.60	$2.20	$ .40	$ 6.10	$148.76
2.	75.80	3.50	1.75	.25	7.20	66.96
3.	314.20	1.95	1.50	.70	3.20	302.03
4.	172.10	7.20	2.00	.18	96.22	156.05
5.	96.43	1.85	2.50	.11	18.37	88.23
6.	19.96	1.40	1.82	.27	173.26	14.07
7.	181.34	1.75	14.00	1.16	126.42	159.10
8.	48.60	2.25	1.93	.96	.38	41.44
9.	113.65	4.60	7.25	2.10	1.52	96.93
10.	94.75	11.75	4.60	.34	836.26	75.21
11.	178.60	2.93	11.75	.17	32.06	157.98
12.	93.75	3.74	1.92	2.05	8.16	73.51
13.	196.13	1.89	2.41	1.21	3.29	185.05
14.	205.60	4.75	19.65	.38	306.92	174.66

1. À 36 342 622	additionner	22 222 222	cinq	fois	de	suite.
2. " 45 793 868	"	33 333 333	"	"	"	"
3. " 72 567 392	"	44 444 444	"	"	"	"
4. " 78 310 631	"	55 555 555	"	"	"	"
5. " 32 423 690	"	66 666 666	"	"	"	"
6. " 31 296 396	"	77 777 777	"	"	"	"
7. " 41 679 627	"	88 888 888	"	"	"	"
8. " 56 389 458	"	99 999 999	"	"	"	"
9. " 39 470 269	"	12 345 678	"	"	"	"
10. " 32 561 370	"	90 843 639	"	"	"	"

Ces exercices peuvent être multipliés à souhait, en ajoutant le même nombre au résultat de l'opération précédente.

54. Addition simultanée de deux colonnes de chiffres. On procède en ajoutant au premier nombre les unités puis les dizaines du second, et ainsi de suite jusqu'au bas des deux colonnes.

EXEMPLE : 54
36
43
58
67
———
258

On dira : 54 et 6, 60, et 30, 90, et 3, 93, et 40, 133, et 8, 141, et 50, 191, et 7, 198, et 60, 258 ; ou mieux, en énonçant seulement les résultats : 54, 60, 90, 93, 133, 141, 191, 198, 258.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
64	94	87	98	64	$ .38	$ .59	$ .67	$ .83	$ .92
85	83	69	75	85	.58	.98	.85	.58	.76
93	78	54	86	99	.92	.37	.69	.67	.39
78	69	83	45	88	.67	.54	.57	.99	.85
69	38	95	93	76	.85	.86	.48	.84	.47
35	54	89	25	89	.49	.75	.28	.58	.62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Moyen de vérification.

55. PREUVE PAR 9. — Outre le procédé connu, qui consiste à refaire l'addition en sens inverse, on peut vérifier l'addition de la manière suivante :

OPÉRATION.

1864 = 19 = 10 = 1
1953 = 18 = 9
1764 = 18 = 9 } 36 = 9, *résultat des nombres à additionner.*
1025 = 8
3789 = 27 = 9

10395 = 18 = 9, *résultat du total.*

EXPLICATION. — 1° Additionner horizontalement les chiffres du premier nombre 1864; somme = 19; additionner les chiffres de 19; somme = 10; additionner les chiffres de 10; somme = 1.

2° Procéder de même avec les quatre autres nombres jusqu'à ce que le résultat de chacun soit ramené à *un seul chiffre.*

3° Trouver la somme des résultats 1, 9, 9, 8, 9, soit 36; additionner les chiffres de 36; somme = 9, *résultat final des nombres à additionner.*

4° Additionner horizontalement les chiffres du total 10395; somme = 18; additionner les chiffres de 18; somme = 9, *résultat final du total.*

5° Quand le résultat du total est le même que celui des nombres à additionner, l'addition est exacte.

	A	B	C	D	E
1.	34 568	93 876	69 784	38 976	94 768
2.	72 487	47 876	72 864	72 487	48 694
3.	95 438	83 297	14 897	92 764	38 972
4.	64 876	45 872	32 571	12 476	66 666
5.	45 987	76 978	89 724	53 897	89 764
6.	98 321	32 589	89 724	69 748	92 787
7.	87 643	13 489	97 247	48 724	77 777
8.	97 987	87 943	83 971	93 697	43 938
9.	34 786	76 897	72 481	54 328	55 555
10.	49 876	37 643	92 482	97 648	48 743
11.	24 689	28 971	76 893	63 872	33 333
12.	39 872	59 761	64 762	59 763	98 697
13.	97 246	97 246	59 769	97 687	88 888
14.	72 489	38 972	43 872	53 792	46 479
15.	93 247	89 726	74 672	47 867	99 999
16.	59 876	97 642	94 897	83 897	72 687
17.	72 489	57 921	58 932	46 876	22 222
18.	72 979	38 761	72 468	93 872	48 769

A l'aide du tableau précédent, on peut faire 60 exercices d'addition. Couvrir d'un papier les parties qui ne servent pas.

Additionner les colonnes:

1.	A,	B,	C,	D,	E,	verticalement	de 1 à 7	inclusivement.
2.	“	“	“	“	“	“	“ 2 à 10	“
3.	“	“	“	“	“	“	“ 3 à 12	“
4.	“	“	“	“	“	“	“ 4 à 13	“
5.	“	“	“	“	“	“	“ 5 à 14	“
6.	“	“	“	“	“	“	“ 6 à 15	“
7.	“	“	“	“	“	“	“ 7 à 16	“
8.	“	“	“	“	“	“	“ 8 à 18	“
9.	“	“	“	“	“	“	“ 2 à 16	“
10.	“	“	“	“	“	“	“ 3 à 17	“
11.	“	“	“	“	“	“	“ 4 à 18	“
12.	“	“	“	“	“	“	“ 1 à 18	“

Questions théoriques.

1. Qu'appelle-t-on opérations en arithmétique? (39).
2. Combien y a-t-il d'opérations fondamentales? Quelles sontelles? (40).
3. Qu'est-ce que la preuve? (41).
4. Définir l'addition. (42).
5. Comment s'appelle le résultat de l'addition? (43).
6. Quel est le signe de l'addition? Comment s'énonce-t-il, et où se place-t-il? (45).
7. Quelle doit être la nature des nombres à additionner? (44).
8. De quelle nature sont les unités représentées par la somme? (44).
9. Quand emploie-t-on le procédé de la décomposition des nombres? (46).
10. Expliquer le procédé du nombre rond. (47).
11. Donner les trois principes d'analyse relatifs à l'addition. (48).
12. Quelle règle suit-on pour additionner des nombres? (50).
13. Comment fait-on la preuve d'une addition? (51, 55).
14. Comment dispose-t-on les nombres pour l'addition de piastres et de sous? (52, II).
15. Faut-il écrire la retenue? (52, IV).

16. Qu'est-ce que le procédé de l'interversion des nombres? (53).

17. Peut-on additionner deux colonnes de chiffres simultanément? (54).

Problèmes écrits.

1. Additionner trois cent quatre-vingt-dix-sept unités, quatre cent dix-huit mille sept unités, un million trente-six mille quatre unités, vingt-huit mille quinze unités et quarante-sept unités.

2. Ecrire en chiffres arabes et additionner: XCVII + MM + DXLIII + CMXXXVIII + XIX.

3. Par le Pacifique Canadien, de Montréal à Smith's Falls, il y a 129 milles; de Smith's Falls à Toronto, 209 milles, et de Toronto à Détroit, 231 milles. Quelle distance y a-t-il entre Montréal et Détroit?

4. Un colon part de Montréal et se rend à la rivière Bell, dans l'Abittibi. De Montréal à Cochrane, il fait 600 milles; de Cochrane à la Reine, 80; de la Reine à Privat, 48; de Privat à Amos, 37; d'Amos à la rivière Bell, 40. Quelle distance parcourt-il en tout?

5. Par l'Intercolonial, il y a de Montréal à Lévis 162 milles; de Lévis à la Rivière-du-Loup, 115; de la Rivière-du-Loup à Campbellton, 188; de Campbellton à Moncton, 185; de Moncton à Halifax, 186. Combien de milles y a-t-il de Montréal à Halifax?

6. De Montréal à Ottawa, par le Pacifique Canadien, il y a 111 milles; d'Ottawa à Port Arthur, 877 milles; de Port Arthur à Winnipeg, 424 milles; de Winnipeg à Vancouver, 1 473 milles. Quelle est la distance de Montréal à Vancouver?

7. En 1666, la région de Montréal comptait 625 âmes de race blanche; celle des Trois-Rivières, 455; celle de Québec, 2 135; en outre, il y avait 1 200 hommes de troupes du roi. Quelle était alors la population blanche de la Nouvelle-France?

8. Après la capitulation de Montréal, en 1760, les Anglais transportèrent en France les régiments français, dont les effectifs étaient les suivants: Berry, 772 hommes; la Reine, 417; la Sarre, 276; Royal-Roussillon, 329; Languedoc, 382; Guyenne, 297; Béarn, 408; de plus, 1 013 hommes des troupes

de la Marine. Combien de soldats furent transportés en tout ?

9. Pour repousser l'attaque de Montgomery contre Québec, en 1775, on comptait 63 officiers, 186 recrues, 176 Fusiliers Royaux, 352 marins et 585 miliciens. Quel était l'effectif de la petite armée chargée de défendre Québec ?

10. En 1775, il y avait pour défendre Saint-Jean contre les attaques des Américains, le nombre de soldats suivants : 7e Régiment, 228 ; 26e Régiment, 189 ; corps de McLean, 37 ; marins, 19 ; charpentiers, 22 ; volontaires canadiens, 78 ; plus 38 hommes de l'artillerie royale. Combien y avait-il d'hommes pour défendre la place ?

11. Au recensement de 1911, la population rurale du Canada était de 3 924 394 âmes, et la population urbaine, de 3 280 444 âmes. Quelle était la population totale du Canada en 1911 ?

12. La production de blé en une année récente fut de 962 587 000 minots en Russie, 763 380 000 aux Etats-Unis, 358 388 000 aux Indes, 321 571 000 en France, et 231 717 000 au Canada. Trouver le nombre total de minots.

13. Les chutes de Shawinigan peuvent développer une force de 237 000 chevaux-vapeur ; celle de Montmorency, de 10 000 ; celle de Grand'Mère, de 57 000 ; celles de la rivière Chicoutimi, de 23 000 ; celles de Ouiatchuan, de 18 000 ; celles de la rivière aux Outardes, de 59 000. De combien de chevaux-vapeur est la force totale de ces chutes ?

14. Les constructions érigées à Montréal en 1908 valaient $5 062 226 ; celles de 1909 valaient $7 783 621 et celles de 1910, $15 815 859. Dites la valeur totale de ces constructions.

15. En 1910, le Canada a reçu 208 794 immigrants ; en 1911, 311 084 ; en 1912, 354 237 ; en 1913, 402 432 ; en 1914, 384 878. Combien d'immigrants le Canada a-t-il reçus pendant ces cinq années ?

16. En 1913, le Canada a exporté des produits forestiers, en Angleterre, pour $10 103 469 ; aux Etats-Unis, pour $29-951 880 ; dans les autres pays, pour $3 199 711. Faire la somme de ces exportations.

17. En 1912, l'Amérique avait 327 070 milles de chemin de fer ; l'Europe, 207 432 ; l'Asie, 63 320 ; l'Afrique, 22 892 ; les autres parties du monde, 19 267. Faire la somme.

18. En 1911, 1 605 339 Canadiens français habitaient le Québec; 202 442, l'Ontario; 83 635, les provinces de l'Ouest; 163 474, les provinces maritimes. Quelle était alors la population canadienne-française du Canada?

19. Trouver la population totale du Canada, en 1911, sachant que l'Ontario avait 2 523 274 habitants; le Québec, 2 003 232; la Saskatchewan, 492 432; la Nouvelle-Ecosse, 492 338; le Manitoba, 455 614; la Colombie Britannique, 392 480; l'Alberta, 374 663; le Nouveau-Brunswick, 351 889; l'Ile-du-Prince-Edouard, 93 728; les Territoires du Nord-Ouest, 18 481; le Yukon, 8 512.

20. Trouver l'étendue du Canada sachant que l'Ile-du-Prince-Edouard a une superficie de 2 184 milles carrés; la Nouvelle-Ecosse, de 21 428; le Nouveau-Brunswick, de 27 - 985; le Québec, de 706 834; l'Ontario, de 407 262; le Manitoba, de 251 832; la Saskatchewan, de 251 700; l'Alberta, de 255 285; la Colombie Britannique, de 355 855; le Yukon, de 207 076; les Territoires du Nord-Ouest, de 1 242 224.

21. Un cultivateur a dans un pâturage 157 moutons; dans un autre, 48 de plus que dans le premier; enfin, dans un troisième, autant que dans les deux autres ensemble. Combien de moutons possède-t-il en tout?

22. Les muscles du corps humain sont ainsi répartis: la tête en contient 63; les membres supérieurs, 35 de plus que la tête; le tronc, 29 de plus que la tête et les membres supérieurs; les membres inférieurs, 6 de plus que les membres supérieurs. Quel est le nombre total de muscles?

23. Un voiturier conduit six tombereaux de gravier sur une route: le premier à 450 pieds; le deuxième, 12 pieds plus loin; le troisième, 12 pieds plus loin, et ainsi de suite en avançant de 12 pieds. Combien le voiturier a-t-il de chemin à faire à chacun des six voyages, aller et retour? Combien de pieds aura-t-il parcourus, après les six voyages?

24. D'après le tableau suivant, quel était, en 1783, le nombre des sauvages du district de Québec?

Additionner verticalement et horizontalement.

	Chefs.	Mes-sagers.	Guer-riers.	Femmes.	Enfants.	
Caughnawaga . . .	20	8	139	202	243	..
Lac des Deux-Mont.	37	24	169	266	258	..
Saint-Régis	23	9	100	134	114	..
Saint-François	9	2	103	149	79	..
Lorette	4	..	28	42	29	..
Oswegatchie	8	2	26	39	26	..
Ile Carleton	8	3	184	230	157	..

25. D'après le tableau suivant, quelle était la population totale de la province de Québec en 1784?

Districts.	Hommes mariés.	Femmes. mariées.	Garçons.	Filles.	Domestiques.	
Montréal . . .	10 140	9 727	15 994	14 612	5 161	..
Trois-Rivières	2 080	2 247	3 786	3 603	902	..
Québec . . .	7 911	7 380	14 153	14 985	2 126	..

Additionner verticalement et horizontalement.

SOUSTRACTION.

Problème. — J'avais huit pommes, j'en donne trois; combien m'en reste-t-il? Si j'en donne d'abord une, il m'en reste sept; si j'en donne une seconde, il m'en reste six; si j'en donne une troisième, il m'en reste cinq. Donc il me reste cinq pommes. Cette opération se nomme une soustraction.



56. La **soustraction** est une opération qui a pour but de retrancher un nombre d'un autre nombre.

57. Le résultat de la soustraction s'appelle *reste, excès* ou *différence*.

58. Le plus grand des deux nombres s'appelle le *premier terme* de la soustraction ; l'autre nombre donné s'appelle le *second terme.*

59. Le *signe* de la soustraction est — et s'énonce *moins;* on le met entre les deux nombres dont on cherche la différence, le plus grand étant placé à gauche du signe et le plus petit, à droite.

Ex. $18-7=11$. On dit : dix-huit moins sept égale 11.

60. Lorsque la quantité renferme une parenthèse ( ), faire d'abord l'opération indiquée au-dedans de la parenthèse.

Ex. $18-(5+7)$; $5+7=12$; $18-12=6$.

SOUSTRACTION ORALE.

Exercices oraux.

1. Compter de 2 en 2 en descendant à partir de 100 ; de 99.
2. Compter de 3 en 3 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98.
3. Compter de 4 en 4 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98 ; de 97.
4. Compter de 5 en 5 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98 ; de 97 ; de 96.
5. Compter de 6 en 6 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98 ; de 97 ; de 96 ; de 95.
6. Compter de 7 en 7 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98 ; de 97 ; de 96 ; de 95 ; de 94.
7. Compter de 8 en 8 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98 ; de 97 ; de 96 ; de 95 ; de 94 ; de 93.
8. Compter de 9 en 9 en descendant à partir de 100 ; de 99 ; de 98 ; de 97 ; de 96 ; de 95 ; de 94 ; de 93 ; de 92.

Trouver le terme inconnu.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
7	2	8	5	6	8	5	7	1	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	14	30	13	18	28	19	11	16	11

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
16	15	12	14	32	12	17	15	39	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	18	19	24	38	100	30	35	49	30

Trouver les différences à première vue.

1. 3—2=?	6. 12—7=?	11. 11—9=?	16. 10—4=?
2. 4—1=?	7. 9—4=?	12. 7—4=?	17. 19—3=?
3. 5—4=?	8. 9—8=?	13. 9—5=?	18. 17—9=?
4. 7—3=?	9. 11—4=?	14. 17—8=?	19. 11—3=?
5. 8—4=?	10. 9—7=?	15. 12—6=?	20. 12—9=?

Effectuer les opérations suivantes:

1. 60—7+6+9—2—7+5—8+3+5—9.
2. 18—7+8+1—8—4+7+8—6—2+9.
3. 88—8+6—5—6—9+6+6—9+2—6.
4. 47—7+8—3+4+6—8+8—9+3+4.
5. 35—9+7—4+5—8+7+7—9—2—8.

61. Le procédé du *nombre rond* peut s'employer pour la soustraction comme pour l'addition.

Ex.: Soit à soustraire 97 de 126; on dit: 126—100=26+3=29.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
92	92	77	96	95	127	235	346	354	633
49	38	29	79	39	98	198	299	297	597

Note. — Le tableau de la page 21 peut être employé avec grand profit.

62. Principes d'analyse relatifs à la soustraction.

4. Je soustrais parce que je veux trouver la *différence entre*........ et ....

5. Je soustrais parce que je veux trouver le *reste* ou *combien il reste.*

6. Je soustrais parce que...... (ce qui est demandé) est *moins que*........ (ce qui est donné).

Problèmes oraux.

Quatrième principe d'analyse.

1. Marie a 25 roses; Simone en a 20; quelle est la *différence?*

2. André a conservé 65 pour cent de ses points; Michel, 75 pour cent; faites la *différence.*

3. Dans le Québec, il y a 24 conseillers législatifs et 81 députés; trouver la *différence* et la somme.

4. Louis-Hippolyte Lafontaine naquit en 1807 et mourut en 1864; à quel âge est-il mort?

5. Mgr Bourget est né en 1799, et il est mort en 1885; à quel âge est-il mort?

Cinquième principe d'analyse.

1. Je fais la somme de 20 et de 30; puis j'enlève 10; *combien reste-t-il?*

2. Viateur avait 40 sous à la Caisse scolaire; il en retire 10 pour une aumône; *combien reste-t-il?*

3. Narcisse avait 74 billes; il en a perdu 20; *combien* lui en *reste-t-il?*

4. Sur un groupe de 37 pluviers, Remi en a tué 13; *combien* en *reste-t-il?*

5. Amédée a reçu 18 sous de son oncle, et 12 sous de sa tante; s'il a dépensé 15 sous, *combien* lui *reste-t-il?*

Sixième principe d'analyse.

1. Henri a 4 sous *de moins que* Marie; Marie en a 16; combien Henri en a-t-il?

2. Ton livre contient 92 images; le mien, 16 *de moins;* combien en contient le mien?

3. Thomas a $30 à la Caisse scolaire; Pierre $14 *de moins que* lui; combien Pierre a-t-il?

4. Pierre a 20 lapins, René en a 25; Albert en a 10 *de moins que* Pierre et René ensemble. Combien Albert en a-t-il?

5. Philippe a 50 sous; Simon en a 10 *de moins que* Philippe; combien en ont-ils ensemble?

Note. — La différence, c'est combien un petit nombre est *moins* qu'un grand; et aussi combien un grand est *plus* qu'un petit.

1. 20 est combien *de moins que* 25? (*différence*).
2. 30 est combien *de moins que* 45? "
3. 60 est combien *de moins que* 70? "
4. 80 est combien *de moins que* 105? "
5. 105 est combien *de moins que* 120? "
6. 120 est combien *de plus que* 100? "
7. 140 est combien *de plus que* 125? "
8. 180 est combien *de plus que* 160? "
9. 200 est combien *de plus que* 175? "
10. 1000 est combien *de plus que* 200? "

Les mots *de moins que, de plus que,* sont quelquefois sous-entendus, quelquefois remplacés par des synonymes.

Exercices pour familiariser l'élève avec les expressions *de plus que, de moins que.*

1. Si j'avais $2 de plus, j'aurais $5; combien ai-je?
2. Si j'avais $3 de moins, j'aurais $15; combien ai-je?
3. Si j'avais $10 de plus, j'aurais $11; combien ai-je?
4. Si j'avais 10 ans de plus, j'aurais 22 ans; quel est mon âge?
5. Si Noël avait 2 ans de moins, il serait du même âge que Louis, qui a 11 ans; quel est l'âge de Noël?
6. Si vous me donniez trois sous, j'en aurais 12; combien ai-je?
7. Un ouvrier a dépensé $6 à la buvette; s'il eût dépensé $3 de plus, combien cela ferait-il? s'il eût dépensé $3 de moins?
8. Si j'avais $30 de plus, j'aurais $59; combien ai-je?
9. Si je recevais 3 autres pommes, j'en aurais 12; combien en ai-je?
10. Si j'avais $60 de moins, j'aurais $60; combien ai-je?

SOUSTRACTION ÉCRITE.

63. Soit à retrancher 3 904 de 8 740.

Opération.	
8 740	1er terme.
3 904	2nd terme.
4 836	Reste.

Explication.

1° On écrit le second terme sous le premier de manière que les unités de même ordre se correspondent;

2° Comme il n'est pas possible de retrancher 4 unités de 0, on emprunte aux 4 dizaines du premier terme une dizaine ou dix unités; 4 ôté de 10, il reste 6, que l'on écrit sous les unités;

3° Vu qu'on a emprunté une dizaine aux 4 dizaines, il ne reste que 3 dizaines; 0 ôté de 3, il reste 3, que l'on écrit sous les dizaines;

4° Comme il n'est pas possible de retrancher 9 centaines de 7 centaines, on emprunte aux 8 unités de mille 1 unité de mille ou dix centaines que l'on ajoute aux 7 centaines, et l'on a 17 centaines; 9 ôté de 17, il reste 8, que l'on écrit sous les centaines;

5° Vu qu'on a emprunté une unité de mille aux 8 unités de mille, il ne reste que 7 unités de mille; 3 ôté de 7, il reste 4, que l'on écrit sous les mille.

64. **Règle.** — 1° *Ecrire le second terme sous le premier, de manière que les unités de même ordre se correspondent;*

2° *Commençant par la droite, retrancher chaque chiffre du second terme du chiffre correspondant du premier terme et écrire le reste au-dessous;*

3° *Quand un chiffre du second terme est plus fort que le chiffre correspondant du premier terme, ajouter à celui-ci* 10 *unités de l'ordre qu'il représente, et, dans la soustraction partielle suivante, diminuer le chiffre du premier terme d'une unité de son ordre.*

65. PREUVE DE LA SOUSTRACTION.

Pour faire la preuve de la soustraction, on additionne le reste avec le second terme, et l'on doit retrouver le premier terme. On peut aussi soustraire le reste du premier terme; alors on doit retrouver le second.

66. PRINCIPE. — La différence de deux nombres ne change pas quand on les augmente ou qu'on les diminue tous les deux d'une même quantité.

Exercices écrits.

1. De 867 495 312	soustraire	22 222 222	cinq	fois	de	suite.
2. De 934 817 526	"	33 333 333	"	"	"	"
3. De 945 128 376	"	44 444 444	"	"	"	"
4. De 987 135 642	"	55 555 555	"	"	"	"
5. De 927 683 514	"	66 666 666	"	"	"	"
6. De 993 872 645	"	77 777 777	"	"	"	"
7. De 983 764 152	"	88 888 888	"	"	"	"
8. De 951 472 863	"	99 999 999	"	"	"	"
9. De 848 369 786	"	23 864 795	"	"	"	"
10. De 965 417 328	"	38 924 765	"	"	"	"

Ces exercices peuvent être répétés un grand nombre de fois, en soustrayant toujours le second terme du reste précédent.

67. ADDITION ET SOUSTRACTION. — Quand plusieurs nombres doivent être soustraits du même nombre, il est préférable de procéder de la manière suivante:

De 5 243 soustraire 624, 778 et 893.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
5 243 624 778 893 2 948	Je dis: 3+8+4=15. Comme je ne puis ôter 15 ni de 3, ni de 13, mais de 23, le reste est 8, que j'écris et je retiens 2. Je dis ensuite: 2+9+7+2=20, ôté de 24, il reste 4, et je retiens 2; 2+8+7+6=23, ôté de 32, il reste 9, et je retiens 3; 3 ôté de 5, il reste 2.

1. De 4 332 soustraire 346, 876 et 896.
2. " 9 636 " 236, 399 et 677.
3. " 8 342 " 249, 927 et 639.
4. " 6 339 " 942, 837 et 934.
5. " 3 634 " 336, 836 et 922.

Additionner les comptes suivants et trouver les différences entre les débits et les crédits de chacun.

(1)

Dr.	Marchandises Cr.
$926.50	$1 536.24
536.24	850.70
543.27	926.50
1 000.00	1 143.27
100.00	2 152.31
152.31	
200.00	
250.00	

(2)

Dr.	Caisse Cr.
$ 1.25	$23.40
.75	14.10
15.40	5.50
117.25	2.11
81.32	
11.18	
12.21	
5.36	
175.50	

(3)

Dr. E.-G. Lizotte Cr.

Dr.	Cr.
$4 632.40	$ 892.40
19.64	436.51
1 275.38	1 475.73
932.14	1 162.41
1 762.41	523.42
3 827.50	1 574.51
5 963.14	1 963.75
	2 042.31

(4)

Dr. Ovide Rochon Cr.

Dr.	Cr.
$3 562.75	$ 164.25
137.40	110.29
1 141.38	58.37
964.25	1 073.26
59.61	176.38
1 263.75	840.50
1 964.76	95.24
2 075.38	382.40
941.37	3 426.50
	827.41

(5)

Dr. Odilon Senécal Cr.

Dr.	Cr.
$ 637.20	$ 832.50
110.72	58.75
340.21	161.74
17.50	327.41
1 240.00	110.10
930.16	73.41
1 145.73	568.20

(6)

Dr. Georges Gascon Cr.

Dr.	Cr.
$ 413.50	$ 943.70
217.71	2 974.58
511.30	6 275.81
1 263.73	3 963.53
814.60	4 764.12
1 511.26	6 372.90
5 963.40	5 251.01

68. COMMENT FAIRE LA MONNAIE. — Méthode autrichienne.

Un homme achète des épiceries pour $1.38; il donne un billet de banque de $2.00. Combien le commis doit-il lui remettre?

Le commis lui remettra 2 sous, une pièce de 10 sous, et un cinquante sous en disant: "$1.38, 40, 50, $2.00", ce qui veut dire, $1.38 + $0.02 = $1.40; $1.40 + $0.10 = $1.50; et $1.50 + $0.50 = $2.00.

Quelle monnaie serait rendue dans les cas suivants?

a) Contre un billet de $2.		*b*) Contre un billet de $5.	
1. $1.56.	6. $1.17.	11. $1.72.	16. $4.82.
2. 1.27.	7. .96.	12. 2.49.	17. 2.54.
3. .87.	8. .88.	13. 1.27.	18. 3.43.
4. .58.	9. 1.49.	14. 2.67.	19. 1.40.
5. 1.33.	10. 1.68.	15. 3.76.	20. 2.32.

69. Moyen de vérification. — Le moyen indiqué à la page 29 peut s'appliquer à la soustraction de la façon suivante :

$$\left.\begin{array}{l} 864\,535 = 31 = 4 \\ 254\,892 = 30 = 3 \end{array}\right\} \; 4-3=\mathbf{1.}$$

$$609\,643 = 28 = 10 = 1.$$

Il suffit de soustraire le résultat du 2nd terme du résultat du 1er terme. L'on voit que la différence 1 coïncide avec le dernier reste.

Questions théoriques.

1. Qu'est-ce que la soustraction? (56).
2. Comment s'appelle le résultat de la soustraction? (57).
3. Comment désigne-t-on chacun des deux nombres de la soustraction? (58).
4. Quel est le signe de la soustraction? Où se place-t-il? (59).
5. Que doit-on faire lorsque la quantité renferme une parenthèse? (60).
6. Peut-on employer le procédé du nombre rond pour la soustraction? (61).
7. Quels sont les principes d'analyse relatifs à la soustraction? (62).
8. Donnez la règle de la soustraction. (64).
9. Pourquoi ajoute-t-on 10 plutôt que tout autre nombre, au chiffre trop faible du premier terme?
10. Combien y a-t-il de manières de faire la preuve de la soustraction? Quelles sont-elles? (65, 69).
11. La différence de deux nombres varie-t-elle quand on les augmente ou qu'on les diminue tous les deux d'une même quantité? (66).
12. Comment fait-on la monnaie? (68).

Problèmes écrits.

1. Ecrire en chiffres arabes les nombres CDIX et CXVII; en trouver la différence.

2. La superficie du lac Winnipegosis est 2 086 milles carrés, celle du lac Manitoba, 1 900 milles carrés. Quelle différence de superficie y a-t-il entre ces deux lacs?

3. La tour Eiffel, à Paris, a une hauteur de 984 pieds; l'obélisque de Washington s'élève à 554 pieds. Trouver la différence de hauteur.

4. La reine Victoria est morte en 1901, après avoir régné 64 ans. En quelle année est-elle montée sur le trône?

5. La distance du Havre à Halifax est de 2 705 milles; la distance du Havre à Montréal, de 3 041 milles. Quelle est la différence?

6. Quel nombre faut-il retrancher de 65 831 pour avoir 39 653?

7. En 1914 la marine marchande du monde comptait 24 444 navires à vapeur; de ce nombre 10 123 appartenaient à la Grande-Bretagne. Combien appartenaient aux autres pays du monde?

8. Le mont Everest, en Asie, a 29 002 pieds d'altitude, et le mont Logan, le sommet le plus élevé du Canada, 19 519 pieds. Quelle est la différence?

9. Le Nouveau-Brunswick a 27 985 milles carrés, et la Nouvelle-Ecosse, 21 428 milles carrés. Quelle est la différence de superficie?

10. En 1912, le Canada possédait 24 725 milles de chemin de fer; en 1914, 30 795 milles. Quelle a été l'augmentation?

11. En 1908, le Manitoba, l'Alberta et la Saskatchewan avaient 11 664 943 acres de terre en culture; en 1913, ces provinces en avaient 18 963 200 acres. Quelle a été l'augmentation?

12. Le fleuve Columbia, qui a une longueur totale de 1 150 milles, arrose la Colombie Anglaise sur un parcours de 465 milles, et coule ensuite dans les Etats-Unis. Sur quelle longueur de son parcours arrose-t-il les Etats-Unis?

13. A une élection où il y avait deux candidats, le nombre total des votes a été de 5 473; un candidat a reçu 1 423 votes. Quelle a été la majorité de l'autre?

14. A la bataille de la Monongahéla, Braddock commandait 2 200 hommes, et Beaujeu avait sous ses ordres 146 miliciens, 72 soldats de la marine et 637 sauvages. Quelle était la différence des deux armées?

15. A la bataille de Carillon, Abercromby avait 6 367 réguliers et 9 034 provinciaux; Montcalm n'avait que 3 506 hommes. Combien d'hommes l'armée anglaise avait-elle de plus que l'armée française?

16. A la bataille de Carillon les Anglais eurent 1 944 hommes tués ou blessés et les Français 1 592 de moins. Trouver le nombre de Français tués ou blessés.

17. Le Canada resta aux Français de 1608 jusqu'à la capitulation de Montréal, en 1760. Combien d'années les Français restèrent-ils maîtres de notre pays?

18. La population de la province de Québec était, en 1861, de 567 865 âmes; en 1911, de 2 003 232 âmes. Dites l'augmentation en 50 ans.

19. Une personne charitable laisse en mourant $49 785 à partager ainsi: $24 575 pour la fondation et l'entretien d'une école primaire; $16 935, pour la fondation de quatre lits dans un hospice; $2 400, pour la bibliothèque paroissiale; le reste pour les pauvres. Quelle somme recevront les pauvres?

20. Un comptable avait en caisse $4 875.75. Il a payé quatre billets: le premier, de $354; le deuxième, de $548.50; le troisième, de $674.80, et le quatrième, de $857.85. Quelle somme lui reste-t-il?

21. Notre Caisse d'épargne scolaire, dans les quatre premiers mois de l'année scolaire, a reçu des dépôts et payé des chèques comme suit:

	Dépôts.	Chèques.
Septembre	$48.76.	$15.98.
Octobre	$55.63.	$10.12.
Novembre	$42.75.	$ 8.15.
Décembre	$66.09.	$45.48.

Combien avions-nous en caisse à la fin de décembre?

22. En 1897, notre commerce d'importations et d'exportations s'élevait à $249 244 274, et en 1911, à $759 094 389. Quelle est l'augmentation?

23. De la terre à la lune il y a 240 000 milles, et de la terre au soleil, 95 000 000 de milles. De combien la distance de la terre au soleil l'emporte-t-elle sur la distance de la terre à la lune?

24. Un père lègue $7 300 à ses trois enfants. A Louis, il donne $3 000; à Marie, $600 de moins qu'à Louis, et le reste à Juliette. Quelle est la part de Marie et celle de Juliette?

25. Un homme achète 128 750 briques. Il en revend 56 845 à B et 11 830 de moins à C. Combien lui en reste-t-il?

MULTIPLICATION.

Problème. — J'avais trois poires; on m'en donne trois autres; combien en ai-je maintenant? Je réunis mes poires, je les compte et je dis: deux fois trois font six.




Je vois que trois fois deux font également six.

Quand j'opère de cette manière *sans faire une addition,* je fais une multiplication.





70. La **multiplication** est une opération qui a pour but de répéter un nombre autant de fois qu'il y a d'unités dans un autre nombre.

Multiplier 8 par 4 équivaut à prendre 4 fois le nombre 8, c'est-à-dire à $8+8+8+8$ ou 32.

71. Le nombre qui doit être multiplié s'appelle *multiplicande;* le nombre par lequel on multiplie s'appelle *multiplicateur.*

Le multiplicande et le multiplicateur sont les *facteurs* du produit.

72. Le résultat de la multiplication s'appelle le *produit.*

73. Le signe de la multiplication est $\times$, et s'énonce *multiplié par.* On le met entre les facteurs, le multiplicande étant placé à gauche, et le multiplicateur, à droite.

Ex. $8 \times 4 = 32$. On lit: 8 multiplié par 4 égale 32.

MULTIPLICATION ORALE.

Table de Multiplication.

Cette table ne répète pas les facteurs déjà donnés.

2 × 2 = 4.
2 × 3 = 6.
2 × 4 = 8.
2 × 5 = 10.
2 × 6 = 12.
2 × 7 = 14.
2 × 8 = 16.
2 × 9 = 18.
2 × 10 = 20.
2 × 11 = 22.
2 × 12 = 24.
2 × 13 = 26.
2 × 14 = 28.
2 × 15 = 30.
2 × 16 = 32.
2 × 17 = 34.
2 × 18 = 36.
2 × 19 = 38.
2 × 20 = 40.
2 × 21 = 42.
2 × 22 = 44.
2 × 23 = 46.
2 × 24 = 48.
2 × 25 = 50.
2 × 26 = 52.
2 × 27 = 54.
2 × 28 = 56.
2 × 29 = 58.
2 × 30 = 60.
2 × 31 = 62.
2 × 32 = 64.
2 × 33 = 66.
2 × 34 = 68.
2 × 35 = 70.
2 × 36 = 72.
2 × 37 = 74.
2 × 38 = 76.
2 × 39 = 78.
2 × 40 = 80.
2 × 41 = 82.
2 × 42 = 84.
2 × 43 = 86.
2 × 44 = 88.
2 × 45 = 90.
2 × 46 = 92.
2 × 47 = 94.
2 × 48 = 96.
2 × 49 = 98.
2 × 50 = 100.

3 × 3 = 9.
3 × 4 = 12.
3 × 5 = 15.
3 × 6 = 18.
3 × 7 = 21.
3 × 8 = 24.
3 × 9 = 27.
3 × 10 = 30.
3 × 11 = 33.
3 × 12 = 36.
3 × 13 = 39.
3 × 14 = 42.
3 × 15 = 45.
3 × 16 = 48.
3 × 17 = 51.
3 × 18 = 54.
3 × 19 = 57.
3 × 20 = 60.
3 × 21 = 63.
3 × 22 = 66.
3 × 23 = 69.
3 × 24 = 72.
3 × 25 = 75.
3 × 26 = 78.
3 × 27 = 81.
3 × 28 = 84.
3 × 29 = 87.
3 × 30 = 90.
3 × 31 = 93.
3 × 32 = 96.
3 × 33 = 99.

4 × 4 = 16.
4 × 5 = 20.
4 × 6 = 24.
4 × 7 = 28.
4 × 8 = 32.
4 × 9 = 36.
4 × 10 = 40.
4 × 11 = 44.
4 × 12 = 48.
4 × 13 = 52.
4 × 14 = 56.
4 × 15 = 60.
4 × 16 = 64.
4 × 17 = 68.
4 × 18 = 72.
4 × 19 = 76.
4 × 20 = 80.
4 × 21 = 84.
4 × 22 = 88.
4 × 23 = 92.
4 × 24 = 96.
4 × 25 = 100.

5 × 5 = 25.
5 × 6 = 30.
5 × 7 = 35.
5 × 8 = 40.
5 × 9 = 45.
5 × 10 = 50.
5 × 11 = 55.
5 × 12 = 60.
5 × 13 = 65.
5 × 14 = 70.
5 × 15 = 75.
5 × 16 = 80.
5 × 17 = 85.
5 × 18 = 90.
5 × 19 = 95.
5 × 20 = 100.

6 × 6 = 36.
6 × 7 = 42.
6 × 8 = 48.
6 × 9 = 54.
6 × 10 = 60.
6 × 11 = 66.
6 × 12 = 72.
6 × 13 = 78.
6 × 14 = 84.
6 × 15 = 90.
6 × 16 = 96.

7 × 7 = 49.
7 × 8 = 56.
7 × 9 = 63.
7 × 10 = 70.
7 × 11 = 77.
7 × 12 = 84.
7 × 13 = 91.
7 × 14 = 98.

8 × 8 = 64.
8 × 9 = 72.
8 × 10 = 80.
8 × 11 = 88.
8 × 12 = 96.

9 × 9 = 81.
9 × 10 = 90.
9 × 11 = 99.

10 × 10 = 100.

NOTE. — Pour multiplier par 10, 100 ou 1 000, on ajoute autant de zéros qu'en contient le multiplicateur.

Exercices oraux.

1. 13 × 3 = ?
2. 15 × 6 = ?
3. 19 × 2 = ?
4. 16 × 6 = ?
5. 14 × 5 = ?
6. 13 × 6 = ?
7. 29 × 2 = ?
8. 24 × 3 = ?
9. 17 × 4 = ?
10. 46 × 2 = ?
11. 18 × 4 = ?
12. 23 × 3 = ?
13. 19 × 5 = ?
14. 15 × 5 = ?
15. 36 × 2 = ?
16. 28 × 3 = ?
17. 14 × 6 = ?
18. 18 × 5 = ?
19. 13 × 7 = ?
20. 23 × 4 = ?
21. 350 × 2 = ?
22. 1 900 × 4 = ?
23. 18 × 30 = ?
24. 260 × 2 = ?
25. 1 700 × 5 = ?
26. 160 × 30 = ?
27. 300 × 48 = ?
28. 130 × 60 = ?
29. 2 800 × 3 = ?
30. 470 × 2 = ?
31. 1 300 × 40 = ?
32. 380 × 20 = ?
33. 1 700 × 30 = ?
34. 140 × 300 = ?
35. 180 × 40 = ?
36. 120 × 10 = ?
37. 160 × 50 = ?
38. 500 × 19 = ?
39. 700 × 130 = ?
40. 29 × 30 = ?
41. 1 314 × 3 = ?
42. 1 912 × 5 = ?
43. 1 713 × 4 = ?
44. 2 648 × 2 = ?
45. 1 815 × 5 = ?
46. 918 × 3 = ?
47. 514 × 6 = ?
48. 1 918 × 4 = ?
49. 2 946 × 2 = ?
50. 1 525 × 3 = ?
51. 1 327 × 3 = ?
52. 2 319 × 4 = ?
53. 1 131 × 3 = ?
54. 1 618 × 5 = ?
55. 2 114 × 3 = ?
56. 1 729 × 3 = ?
57. 3 213 × 3 = ?
58. 1 319 × 5 = ?
59. 4 728 × 2 = ?
60. 16 140 × 6 = ?
61. $1.90 × 5 = ?
62. $18.25 × 3 = ?
63. $16.40 × 2 = ?
64. $13.18 × 4 = ?
65. $12.29 × 3 = ?
66. $6.48 × 2 = ?
67. $ 7.15 × 5 = ?
68. $28.17 × 3 = ?
69. $47.25 × 2 = ?
70. $15.17 × 5 = ?
71. $14.18 × 4 = ?
72. $26.45 × 2 = ?
73. $18.32 × 3 = ?
74. $12.16 × 6 = ?
75. $ 8.19 × 5 = ?
76. $27.16 × 3 = ?
77. $19.25 × 2 = ?
78. $47.28 × 2 = ?
79. $13.25 × 3 = ?
80. $15.18 × 5 = ?
81. 504 × 19 = ?
82. 1 700 × 40 = ?
83. $1 316 × 50 = ?
84. 204 × 23 = ?
85. 320 × 30 = ?
86. 17 019 × 3 = ?
87. 141 517 × 5 = ?
88. 12 018 × 4 = ?
89. $190.29 × 3 = ?
90. $240.45 × 2 = ?
91. $180.15 × 5 = ?
92. 305 × 16 = ?
93. $507.03 × 13 = ?
94. $ 306.04 × 14 = ?
95. $1 825 × 30 = ?
96. $1 315 × 60 = ?
97. $25 016 × 30 = ?
98. $140.15 × 5 = ?
99. $1 700 × 40 = ?
100. 1 800 × 50 = ?

74. Principes d'analyse relatifs à la multiplication.

7. Je multiplie parce que je veux trouver le *produit* de.......... par..........

8. Je multiplie parce que j'ai *la valeur d'un objet* et que je cherche *la valeur de* .... *objets* (*valeur totale*).

9. Je multiplie parce que ce que je cherche est *tant de fois plus* ou *tant de fois autant* que ce que j'ai.

Problèmes oraux.

SEPTIÈME PRINCIPE D'ANALYSE.

1. Quel est le *produit* de 5 par 4?
2. Si je multiplie 10 par 5, quel sera le *produit?*
3. Un crayon coûte 4 sous; j'en achète 5; quel est le *produit?*
4. Quel *produit* font 22 fois 4?
5. Un homme gagne $5 par jour; en 6 jours quel est le *produit* de son travail?

HUITIÈME PRINCIPE D'ANALYSE.

NOTE. — L'élève indiquera, chaque fois, la valeur d'un objet et le nombre d'objets.

1. Un porte-plume coûte 5 sous (*valeur d'un*); combien coûtent (*valeur de plusieurs*), 4 porte-plume?

2. Une verge de toile coûte 40 sous; combien coûtent 3 verges?

3. Une livre de beurre coûte 37 sous; combien coûtent 3 livres de beurre?

4. Joseph écrit 15 mots en une minute; combien de mots écrit-il en 6 minutes?

5. Henri fait 40 pas en une minute; combien fait-il de pas en 9 minutes?

6. Un train fait 25 milles en une heure; quelle distance fait-il en 6 heures?

NOTE. — *Remarquer qu'une valeur totale peut signifier un prix total, une dépense totale, une distance totale, un salaire total, une production totale, etc.*

7. Il y a quatre pintes en un gallon. Combien de pintes y a-t-il en 20 gallons? 30 gallons? 40 gallons? 50 gallons? 45 gallons?

8. Combien de jours y a-t-il en 8 semaines? en 12 semaines? en 20 semaines? en 30 semaines? en 50 semaines?

9. Douze pouces font un pied. Combien de pouces en 6 pieds? en 8 pieds? en 40 pieds? en 60 pieds? en 80 pieds?

10. Un écolier achète pour 10 sous de cigarettes par jour. Quelle dépense inutile fait-il en 3 jours? en 8 jours? en 15 jours? en un mois? en 7 semaines?

11. Un automobile fait 15 milles à l'heure. Quelle distance parcourt-il en 3 heures? en 5 heures? en 6 heures? en 7 heures? en 10 heures?

12 Quel est le prix de 18 paires de souliers à $2 la paire? à $3? à $4? à $5? à $6?

13. L'homme respire 19 fois par minute. Combien de fois respire-t-il en 3 minutes? en 5 minutes? en 10 minutes? en 30 minutes? en 1 heure?

14. Le pouls d'un homme en santé bat 70 fois par minute. Combien de fois bat-il en 30 minutes? en 40 minutes? en 100 minutes? en 1 heure? en 2 heures?

15. Un homme gagne 18 sous par heure. Combien gagne-t-il en 6 heures? en 7 heures? en 10 heures? en deux jours de 10 heures? en 6 jours de 10 heures?

16. Le son parcourt environ 1 100 pieds par seconde. A quelle distance d'un nuage orageux se trouve un écolier qui entend le tonnerre 3 secondes après qu'il a vu l'éclair? 4 secondes après? 5 secondes après? 6 secondes après? 7 secondes après?

17. Si l'entretien d'un petit automobile coûte $4.25 par semaine, combien coûtera-t-il en 2 semaines? en 3 semaines? en 4 semaines? en 5 semaines? en 50 semaines?

18. On fabrique aujourd'hui 1 500 000 épingles par jour avec une seule machine. Combien en fabrique-t-on par jour avec 2, 3, 4, 5, 6 machines?

19. Avant la guerre de 1914, l'Allemagne fabriquait pour 22 millions de piastres de jouets d'enfants par année. A combien s'élevait la fabrication en 2 ans? en 4 ans? en 8 ans? en 10 ans? en 12 ans?

20. Un enfant fume 5 cigarettes par jour. Combien de cigarettes fume-t-il en 200 jours? en 365 jours? en 400 jours? en 10 ans? en 20 ans?

Neuvième principe d'analyse.

1. Amédée a 8 sous; Paul, 3 fois autant que lui; combien Paul en a-t-il?

2. Pierre a 90 poules; Bernard en a 3 fois autant que lui; combien Bernard en a-t-il?

3. Michel a $40 en banque; Louis en a 4 fois plus que lui; combien en a-t-il?

4. Paul a 15 fois plus d'argent que sa sœur; si sa sœur a $3, combien a-t-il?

5. Dans la province de Québec, en 1911, la fièvre typhoïde a causé 700 décès et la tuberculose 5 fois autant. Combien de personnes sont mortes de la tuberculose?

MULTIPLICATION ÉCRITE.

75. 1er cas. — Multiplier un nombre de plusieurs chiffres par un nombre d'un seul chiffre.

Soit à multiplier 3 457 par 6.

Opération		Explication.
3 457 = multiplicande 6 = multiplicateur 20 742 = produit.	= facteurs	Multiplier 3 457 par 6, c'est répéter 6 fois le nombre 3 457, ou 6 fois les unités simples, 6 fois les dizaines, 6 fois les centaines et 6 fois les unités de mille dont se compose ce nombre.

Après avoir écrit le multiplicateur sous le multiplicande et tiré un trait, on dit : 6 fois 7 unités font 42 unités ; on écrit 2 sous les unités et l'on retient 4 dizaines ; 6 fois 5 dizaines font 30 dizaines et 4 dizaines de retenue font 34 dizaines ; on écrit 4 sous les dizaines et l'on retient 3 centaines ; 6 fois 4 centaines font 24 centaines et 3 centaines de retenue font 27 centaines ; on écrit 7 sous les centaines et l'on retient 2 mille ; 6 fois 3 mille font 18 mille et 2 mille de retenue font 20 mille, qu'on écrit à la suite.

76. Règle. — *Multiplier successivement de droite à gauche tous les chiffres du multiplicande par le chiffre multiplicateur; écrire chaque produit dans l'ordre des chiffres du multiplicande; si l'un de ces produits surpasse 9, écrire les unités et reporter les dizaines au produit suivant.*

77. 2nd cas. — Multiplier un nombre de plusieurs chiffres par un nombre de plusieurs chiffres.

Soit à multiplier 78 645 par 793.

Opération.

```
  78645 = multiplicande   } = facteurs.
    793 = multiplicateur  }
---------
 235935 = produit de 78 645 par 3 unités = 235 935 unités.
707805  = produit de 78 645 par 9 dizaines = 707 805 dizaines.
550515  = produit de 78 645 par 7 centaines = 550 515 centaines.
---------
62365485 = produit total.
```

EXPLICATION.

Multiplier 78 645 par 793, c'est répéter 793 fois le nombre 78 645. Mais pour répéter un nombre 793 fois, on peut le répéter 3 fois, puis 9 dizaines de fois, puis 7 centaines de fois, et additionner ensuite les produits partiels.

Le produit de 78 645 par 3 unités donne 235 935 unités; le produit de 78 645 par 9 dizaines donne 707 805 dizaines, qu'on écrit en mettant sous les dizaines le premier chiffre de droite; le produit de 78 645 par 7 centaines donne 550 515 centaines, qu'on écrit en mettant sous les centaines le premier chiffre de droite. On fait le total des produits partiels.

78. **Règle.** — *Multiplier tous les chiffres du multiplicande par chaque chiffre du multiplicateur, en commençant par la droite; écrire les produits les uns sous les autres de manière que le premier chiffre de droite de chacun d'eux soit placé sous le chiffre du multiplicateur qui a fourni ce produit. Faire le total des produits partiels.*

79. REMARQUE. — Lorsque le multiplicateur contient des zéros intercalés entre d'autres chiffres, on opère sans avoir égard à ces zéros; mais on a soin de placer le premier chiffre de droite de chaque produit partiel sous le chiffre du multiplicateur qui a fourni ce produit.

80. PREUVE DE LA MULTIPLICATION. — Pour faire la preuve de la multiplication, on recommence la multiplication après avoir mis le multiplicande à la place du multiplicateur et réciproquement. On doit trouver le même produit.

81. PRINCIPES RELATIFS À LA MULTIPLICATION.

I. — On fait *usage* de la multiplication lorsque, connaissant la valeur d'une unité quelconque, on cherche la valeur de plusieurs unités ou d'une fraction d'unité.

II. — Le multiplicande peut être un nombre *concret;* le multiplicateur est toujours un nombre abstrait, ou considéré comme tel; le produit est de même nature que le multiplicande.

III. — Un produit de plusieurs facteurs ne change pas lorsqu'on intervertit d'une manière quelconque l'ordre des facteurs.

Ainsi le produit de $2 \times 3 \times 4$ est le même que celui de $4 \times 3 \times 2$ ou que celui de $3 \times 2 \times 4$.

IV. — Pour multiplier un nombre par un produit de plusieurs facteurs, on peut le multiplier successivement par chacun des facteurs du produit.

Ainsi pour multiplier 35 par 15, qui est le produit des facteurs 3 et 5, on peut multiplier 35 par 3, puis le produit par 5.

82. AUTRES OBSERVATIONS.

I. On place entre *parenthèses* des sommes, des différences, et des produits. EXEMPLES :

$(4+5) \times 6$ indique qu'il faut multiplier par 6 la *somme* 9.
$(8-5) \times 4$ indique qu'il faut multiplier par 4 la *différence* 3.
$(6 \times 4) \times 5$ indique qu'il faut multiplier par 5 le *produit* 24.

II. — Entre, avant ou après les parenthèses, on supprime souvent le signe $\times$.

EXEMPLES : $(3+4)\ (4+7) = 7 \times 11 = 77.$
$4(8-5) = 4 \times 3 = 12.$
$(8-5)4 = 3 \times 4 = 12.$

III. — On peut enlever une parenthèse précédée du signe $+$; mais alors on ne doit pas changer les signes des quantités qu'elle renferme.

EXEMPLE : $8 + (5+6-4) = 8+5+6-4 = 15.$

IV. — Si la parenthèse est précédée du signe $-$ on doit, pour enlever cette parenthèse, changer les signes des quantités qu'elle renferme.

EXEMPLE : $6 - (3-9+8) = 6-3+9-8 = 4.$

V. — Dans les expressions contenant des parenthèses, il faut commencer par effectuer les opérations renfermées dans ces parenthèses.

Exercices écrits.

Multiplier 5 fois de suite

1. 65 387 par 2.	4. 49 835 par 5.	7. 85 497 par 8.
2. 73 869 " 3.	5. 67 839 " 6.	8. 96 547 " 9.
3. 73 969 " 4.	6. 84 937 " 7.	

(9)

I 243	×	*a*) 921.	
II 376		*b*) 330.	
III 405		*c*) 407.	
IV 221		*d*) 920.	
V 392		*e*) 821.	

Multiplier I, II, III, IV, V, successivement par *a, b, c, d, e.* Ainsi 243, 376, 405, 221, 392, doivent chacun être multipliés par 921 ; puis chacun par 330, et ainsi de suite.

Multiplier

(10)

I 827	×	*a*) 448.
II 906		*b*) 229.
III 432		*c*) 226.
IV 507		*d*) 642.
V 581		*e*) 379.

(11)

I 18 360	×	*a*) 2 467.
II 32 342		*b*) 3 459.
III 45 546		*c*) 7 692.
IV 65 473		*d*) 1 918.
V 69 398		*e*) 2 992.

83. Lorsqu'il y a des zéros à la droite du multiplicande ou du multiplicateur, multiplier sans s'occuper des zéros, puis ajouter les zéros au produit.

Ex.

```
   562         234000       243000
   2400        16           2500
 -------     --------     ---------
   2248        1404         1215
  1124         234          486
 -------     --------     ---------
 1348800     3744000      607500000
```

Multiplier

1. 768 par 1 000.	6. 740 000 par 228 000.
2. 346 " 4 600.	7. 82 400 " 5 000.
3. 1 234 000 " 75.	8. 89 600 " 4 000.
4. 346 700 " 9 000.	9. 94 800 " 800.
5. 106 000 " 30 400.	10. 9 800 " 3 000.

84. Quand on doit multiplier un nombre plusieurs fois *par lui-même,* par exemple $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$, on a coutume d'écrire le nombre à multiplier, 3, et de le surmonter d'un petit chiffre indiquant combien de fois le nombre doit servir comme facteur, 3^5; 4×4 peut s'écrire 4^2; $5 \times 5 \times 5$ peut s'écrire 5^3; $6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^4$.

Dans ce dernier cas, il faudrait dire $6 \times 6 = 36 \times 6 = 216 \times 6 = 1\,296$, c'est-à-dire que 6 sert 4 fois pour former le produit 1 296.

Effectuer les multiplications suivantes :

1. 10^2.	6. 100^2.	11. $1\,424^2$.	16. 10^4.
2. 12^2.	7. 144^2.	12. $2\,632^2$.	17. 19^6.
3. 4^3.	8. 36^3.	13. 240^3.	18. 20^5.
4. 8^4.	9. 49^2.	14. 180^3.	19. 25^6.
5. 9^5.	10. 26^4.	15. 60^4.	20. 300^3.

Le petit chiffre écrit à côté du nombre à multiplier s'appelle *exposant,* et il expose ou indique à quelle puissance on a élevé un nombre. 25^3 veut dire $25 \times 25 \times 25$, soit la 3e puissance de 25.

MULTIPLICATION ABRÉGÉE.

SUPPRIMER LES PRODUITS PARTIELS.

85. Lorsque les deux facteurs sont des nombres de deux chiffres, on supprime les produits partiels.

Soit à multiplier 78 par 36

OPÉRATION.	EXPLICATION.
78 36 2 808	1° Unités $\times$ unités $=$ unités ; $8 \times 6 = 48$ unités ; j'écris 8 et retiens 4 ; 2° (Dizaines $\times$ unités) et (unités $\times$ dizaines) $=$ dizaines ; $7 \times 6 = 42$ dizaines ; $8 \times 3 = 24$ dizaines ; $42 + 24 + 4$ (retenue) $= 70$ dizaines ; j'écris 0 dizaine et retiens 7 centaines ; 3° Dizaines $\times$ dizaines $=$ centaines ; $7 \times 3 = 21$ centaines $+ 7$ (retenue) $= 28$, que j'écris.

S'il se rencontre un zéro à la fin d'un facteur, multiplier comme s'il n'y était pas, puis ajouter le zéro au produit.

Multiplier, en écrivant le produit à droite :

1. $22 \times 26 =$	6. $33 \times 18 =$	11. $36 \times 24 =$	16. $29 \times 39 =$
2. $41 \times 33 =$	7. $27 \times 14 =$	12. $22 \times 27 =$	17. $49 \times 21 =$
3. $16 \times 18 =$	8. $18 \times 22 =$	13. $36 \times 28 =$	18. $62 \times 36 =$
4. $24 \times 31 =$	9. $43 \times 26 =$	14. $42 \times 19 =$	19. $32 \times 82 =$
5. $27 \times 13 =$	10. $17 \times 24 =$	15. $61 \times 34 =$	20. $37 \times 95 =$

86. Lorsque l'un des facteurs est un nombre de trois chiffres, on peut supprimer les produits partiels.

Soit à multiplier 378 par 54.

OPÉRATION.

```
  378
   54
------
20 412
```

EXPLICATION.

1° $8 \times 4 = 32$ unités ; j'écris 2 unités, et je retiens 3 dizaines ;

2° $(7 \times 4) + (8 \times 5) + 3$ (retenue) $= 71$ dizaines ; j'écris 1 dizaine et je retiens 7 centaines ;

3° $(3 \times 4) + (7 \times 5) + 7$ (retenue) $= 54$ centaines ; j'écris 4 centaines et je retiens 5 unités de mille ;

4° $(3 \times 5) + 5$ (retenue) $= 20$ unités de mille, que j'écris.

1. $234 \times 54 =$	6. $436 \times 76 =$	11. $664 \times 67 =$
2. $262 \times 32 =$	7. $538 \times 39 =$	12. $837 \times 84 =$
3. $164 \times 44 =$	8. $456 \times 37 =$	13. $406 \times 26 =$
4. $286 \times 62 =$	9. $831 \times 47 =$	14. $509 \times 57 =$
5. $346 \times 74 =$	10. $289 \times 38 =$	15. $704 \times 89 =$

87. On peut encore supprimer les produits partiels lorsque les deux facteurs sont des nombres de trois chiffres.

Soit à multiplier 524 par 436.

OPÉRATION.

```
    524
    436
-------
228 464
```

EXPLICATION.

1° $4 \times 6 = 24$; j'écris 4 et je retiens 2 ;

2° $(2 \times 6) + (4 \times 3) + 2 = 26$; j'écris 6 et je retiens 2 ;

3° $(5 \times 6) + (2 \times 3) + (4 \times 4) + 2 = 54$; j'écris 4 et je retiens 5 ;

4° $(5 \times 3) + (2 \times 4) + 5 = 28$; j'écris 8 et je retiens 2 ;

5° $(5 \times 4) + 2 = 22$, que j'écris.

1. 234 × 432 =	6. 707 × 632 =	11. 836 × 638 =
2. 267 × 262 =	7. 909 × 393 =	12. 393 × 938 =
3. 432 × 342 =	8. 436 × 637 =	13. 242 × 422 =
4. 336 × 434 =	9. 535 × 936 =	14. 636 × 363 =
5. 668 × 206 =	10. 724 × 427 =	15. 825 × 527 =

88. ARRONDIR UN DES FACTEURS.

Soit à multiplier 342 par 99.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
342 × 100 = 34 200. 34 200 — 342 = 33 858.	99 fois 342 = 100 fois 342 moins 1 fois 342.

1. 876 × 99 =	5. 236 × 998 =	9. 324 × 997 =
2. 54 × 999 =	6. 365 × 98 =	10. 452 × 996 =
3. 763 × 9 999 =	7. 99 × 677 =	11. 29 × 9 998 =
4. 84 × 98 =	8. 367 × 97 =	12. 57 × 997 =

89. DÉCOMPOSER LE MULTIPLICATEUR.

Les facteurs de 48 étant 6 et 8; de 42, 6 et 7; de 49, 7 et 7; de 56, 7 et 8; effectuer les multiplications suivantes en employant les facteurs du multiplicateur.

Ex. 326 × 42 = (326 × 6 = 1 956; 1 956 × 7 =) 13 692.

(1).

I 309 II 836 III 387 IV 532	×	*a*) 48. *b*) 42. *c*) 49. *d*) 56.

Multiplier I, II, III, IV, successivement par *a, b, c, d*.

Les facteurs de 54 étant 6 et 9; de 63, 7 et 9; de 64, 8 et 8; de 81, 9 et 9; de 72, 8 et 9, effectuer les multiplications suivantes en employant les facteurs du multiplicateur.

(2).

Multiplier I, II, III, IV, V, successivement par *a, b, c, d, e*.

I 1 234 II 3 432 III 6 382 IV 9 238 V 8 367	×	*a*) 54. *b*) 63. *c*) 64. *d*) 81. *e*) 72.

90. Exercices sur les parenthèses.

Note. — Faire d'abord les opérations dans la parenthèse.

1. $6\times(4+2)=$
2. $7\times(7+3)=$
3. $(8-5)+4=$
4. $(8+2)\times 7=$
5. $(3\times 3)\times 8=$
6. $(6\times 5)\times 4=$
7. $7\times(8-6)=$
8. $10-(3\times 2)=$
9. $6(6+4)=$
10. $5(7-5)=$
11. $6(10+2)=$
12. $(6+4)7=$
13. $8+(3+4+5)=$
14. $10-(3+2+4)=$
15. $37-(8-9+2)=$
16. $(2+3)(4+2)=$
17. $(8-5)(3+2)=$
18. $16-(7-8+9)=$
19. $8+(2\times 3)=$
20. $(8\times 5)-(8\times 2)=$
21. $(6+4)-(6-5)=$
22. $(6\times 3)+(8+4)=$
23. $(10\times 3)+6(3+2)=$
24. $18-(6+7-9)=$
25. $18+(7+2-3)=$
26. $(2+3)-(5-4)=$
27. $600-(50+40)=$
28. $800+(60-40)=$
29. $900(4+3)=$
30. $1\,800-(50\times 8)=$

91. Moyen de vérification.

$$\left.\begin{array}{l} 326=11=2 \\ 241=\quad\;\; 7 \end{array}\right\}(7\times 2)=14=5.$$

$$78\,566=32=5.$$

Ce moyen est le même que celui de l'addition. Il suffit de multiplier entre eux les résultats du multiplicande et du multiplicateur.

92. Multiplier les nombres suivants et établir la preuve par le moyen ci-haut donné.

1. $287\times 232.$
2. $284\times 237.$
3. $345\times 357.$
4. $689\times 416.$
5. $284\times 238.$
6. $932\times 427.$
7. $967\times 488.$
8. $366\times 358.$
9. $976\times 459.$
10. $875\times 756.$
11. $1\,249\times 648.$
12. $3\,147\times 639.$
13. $2\,489\times 763.$
14. $3\,271\times 654.$
15. $5\,298\times 324.$

Questions théoriques.

1. Qu'est-ce que la multiplication? (70).

2. Comment se nomme le nombre à multiplier? Comment se nomme le nombre par lequel on multiplie? (71).

3. Quels sont les facteurs du produit? (71).

4. Comment s'appelle le résultat de la multiplication? (72).

5. Quel est le signe de la multiplication? Comment s'énonce-t-il? Où le met-on? (73).

6. Réciter la table de multiplication par 2, par 3, par 4, par 5, etc.

7. Quels sont les trois principes d'analyse relatifs à la multiplication? (74).

8. Exposer le premier cas de la multiplication. (75).

9. Donner la règle pour multiplier un nombre de plusieurs chiffres par un nombre d'un seul chiffre. (76).

10. Exposer le second cas de la multiplication. (77).

11. Formuler la règle pour multiplier un nombre de plusieurs chiffres par un nombre de plusieurs chiffres. Comment opère-t-on si le multiplicateur contient des zéros intercalés entre d'autres chiffres? (78, 79).

12. Comment se fait la preuve de la multiplication? (80).

13. Quand se sert-on de la multiplication? (81, I).

14. Le multiplicande et le multiplicateur sont-ils concrets ou abstraits? Quelles unités le produit exprime-t-il? (81, II).

15. Un produit de plusieurs facteurs varie-t-il lorsqu'on intervertit d'une manière quelconque l'ordre des facteurs? Exemple. (81, III).

16. Que peut-on faire au lieu de multiplier un nombre par un produit de plusieurs facteurs? Exemple. (81, IV).

17. Que met-on entre parenthèses? Exemples. (82, I).

18. Le signe $\times$ est-il nécessaire entre, avant ou après les parenthèses? Exemples. (82, II).

19. Peut-on enlever une parenthèse précédée du signe $+$? Exemple. (82, III).

20. Que faire pour enlever une parenthèse précédée du signe $-$? Exemple. (82, IV).

21. Qu'y a-t-il à faire lorsqu'une expression contient une ou plusieurs parenthèses? (82, IV).

22. Que faites-vous lorsqu'il se trouve des zéros à la droite d'un facteur? (83).

23. Comment écrit-on un nombre qui doit être multiplié plusieurs fois par lui-même? (84).

24. Comment multiplier entre eux des nombres de 2 chiffres sans poser de produits partiels? (85).

25. Y a-t-il un moyen de vérification pour la multiplication, outre la preuve ordinaire? (91).

Problèmes écrits.

Quel est le produit du travail

1. De 302 jours à $2.75?
2. De 245 jours à $3.25?
3. De 367 jours à $3.50?
4. De 836 jours à $3.75?
5. De 938 jours à $4.25?

6. Un transatlantique parcourt 246 milles par jour; combien parcourt-il en 26 jours?

7. Dans un baril il y a 196 livres de farine; combien y en a-t-il dans 25 barils?

8. Dans un verger il y a 32 rangées d'arbres et 46 arbres par rangée. Combien d'arbres y a-t-il dans le verger?

9. Combien coûtent 125 verges de drap à $3.25 la verge?

10. Il y a 1 760 verges dans un mille; combien y a-t-il de verges en 18 milles?

11. Il y a 5 760 grains dans une livre de Troyes; combien y a-t-il de grains en 137 livres?

12. Combien coûtent 3 686 grammaires à 54 sous l'une?

13. A 6 sous la pinte, combien coûtent 3 678 pintes de lait?

14. Il y a 144 épingles dans une grosse; combien y en a-t-il dans 256 grosses?

15. Il y a 277 pouces cubes dans un gallon d'eau; combien y a-t-il de pouces cubes en 48 gallons?

16. Il y a 4 840 verges carrées dans une acre; combien y a-t-il de verges carrées dans 365 acres?

17. Il y a 5 280 pieds dans un mille; combien y a-t-il de pieds dans 156 milles?

18. Il y a 63 360 pouces dans un mille; combien y a-t-il de pouces dans 640 milles?

19. Il y a 198 pouces dans une perche; combien de pouces y a-t-il en 76 perches?

20. Un enfant apprend 14 mots anglais par jour; combien en apprendra-t-il en 198 jours?

21. Il y a 128 pieds cubes dans une corde de bois; combien y a-t-il de pieds cubes en 67 cordes?

22. Si une corde de bois coûte $6, combien coûtent 18 cordes?

23. Combien coûtent 24 chevaux à $245 l'un?

24. Combien valent 3 200 francs, si un franc vaut 19 sous?

25. Combien valent 4 800 marcs, si un marc vaut 24 sous?

26. Un minot canadien mesure 2 218 pouces cubes; combien 282 minots mesurent-ils?

27. Si un louis sterling vaut $4.84 à la banque, combien valent 378 louis?

28. Il y a 5 280 pieds dans un mille. Combien y a-t-il de pieds dans le diamètre de la terre, si ce diamètre mesure 7 912 milles?

29. Une famille paie en moyenne $2.40 pour blanchissage par semaine. Quelle est la dépense annuelle?

30. Une diligence conduit, en moyenne, 65 voyageurs par semaine, à raison de 40 sous par voyageur. Quelle est la recette annuelle?

31. Un homme consomme par jour 2 livres de blé. Quelle est la consommation annuelle d'un régiment composé de 5 464 hommes?

32. La distance de Montréal à Québec par le Canadien Nord est 176 milles. Quel est le prix d'un voyage en première et en seconde, à 3 sous en première et 2 sous en seconde par mille?

33. Quel nombre est 39 fois plus que 124? 36 fois autant que 122? 37 fois 49?

34. Quel nombre est 49 fois plus que 639? 23 fois autant que 63? 39 fois 79?

35. Quel nombre est 153 fois plus grand que 69? 152 fois autant que 63? 89 fois 98?

36. Quel nombre est 79 fois autant que 79? 63 fois plus que 57? 39 fois 39?

37. Louise a $14.68; Rachel a 15 fois autant d'argent; combien ont-elles ensemble?

38. J'ai $59.63; combien font 15 fois mon argent, moins $12?

39. Jean a $5 de plus que 6 fois $36. Combien a-t-il?

40. Michel a $10 de moins que 13 fois $49.50. Combien a-t-il?

41. Si Emile avait $13 de plus, il aurait 13 fois $13.13; combien a-t-il?

42. Si j'avais $3 de plus j'aurais 39 fois $39; quelle somme ai-je?

43. Si Thomas avait $16 de moins, il aurait 13 fois autant d'argent que Paul, qui a $18. Combien ont-ils ensemble?

44. Si Joseph avait $249 de plus il aurait 6 fois $86.16; combien a-t-il?

45. Paul a $18 de moins que 49 fois $239.16; quelle est sa fortune?

46. Michel a $249 de plus que 3 fois l'avoir de Julien et ce dernier a $1 142. Combien ont-ils ensemble?

47. Louise a 123 bons points; Eva en a 15 de moins que 3 fois ce nombre. Combien en ont-elles ensemble?

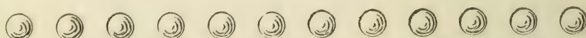
48. Si Marie avait $200 de plus elle aurait 19 fois $12; combien a-t-elle?

49. Si Junius avait $239 de moins il aurait 3 fois autant d'argent que Marcus, qui a $121; combien ont-ils ensemble?

50. Un commerçant vendit 37 poules et 5 douzaines de poulets. Les poulets valant 40 sous chacun et les poules 3 fois autant chacune, quelle somme reçut-il?

DIVISION.

PROBLÈME. — Je veux partager douze billes également entre quatre personnes. Combien de billes aura chacune de ces personnes?



Je donne d'abord une bille à chacune; j'en ai distribué quatre; il en reste huit. Je donne de nouveau une bille

à chacune; j'en ai distribué huit; il en reste quatre; je donne enfin une bille à chacune; j'en ai distribué douze; il reste 0 bille. J'ai soustrait autant de fois que je l'ai pu quatre billes de douze billes; ou j'ai cherché combien de fois quatre billes étaient contenues dans douze billes. Cette opération est une division.

	1e pers.	2e pers.	3e pers.	4e pers.
1er partage:				
2nd "				
3e "				

93. La **division** est une opération par laquelle on cherche combien de fois un nombre contient un autre nombre.

94. Le nombre qui doit être divisé s'appelle *dividende;* le nombre par lequel on divise s'appelle *diviseur.*

95. Le résultat de la division s'appelle *quotient.* Le quotient indique *combien de fois* le diviseur est contenu dans le dividende. Le quotient s'appelle aussi *rapport.*

96. Le *signe* de la division est ÷ ou : et s'énonce *divisé par;* on le met entre les deux termes de la division, le dividende étant placé à gauche, et le diviseur, à droite.

Ex.: $27 \div 9 = 3$. On lit: 27 divisé par 9 égale 3.

On indique aussi très souvent la division en écrivant le diviseur sous le dividende et en les séparant par un trait horizontal.

Exemple: $\frac{36}{9}$. On lit: 36 divisé par 9, ou 36 sur 9.

97. On appelle *reste* ce qu'il y a en plus, quand le diviseur n'est pas contenu un nombre exact de fois dans le dividende.

Ex.: $28 \div 9 = 3$; il reste 1.

DIVISION ORALE.

Dans la multiplication nous avons dit : $6 \times 5 = 30$; ici il nous faut annuler cette opération et dire : $30 \div 6 = 5$; $30 \div 5 = 6$. A l'aide des tables de multiplication qui sont aussi des tables de division, faire les exercices suivants :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1.	2)26	2)52	2)72	13)26	4)84	13)39	31)62	15)75.
2.	3)45	2)34	7)91	14)42	5)75	13)78	14)70	15)90.
3.	2)38	3)54	5)85	29)58	2)74	17)68	24)72	31)93.
4.	3)39	2)56	3)87	32)64	2)78	23)69	29)87	19)95.
5.	2)54	4)60	6)84	18)36	4)76	18)90	27)81	14)98.
6.	2)28	3)57	5)90	17)51	5)80	18)54	16)64	47)94.
7.	3)42	5)65	2)92	13)65	3)81	19)57	6)90	16)80.
8.	2)46	2)64	3)93	17)34	2)82	18)72	23)92	22)88.
9.	4)52	4)68	2)94	16)48	2)84	26)52	14)42	36)72.
10.	2)32	3)66	4)96	14)56	4)72	21)63	13)91	32)96.
11.	2)58	3)63	6)96	19)38	5)95	17)85	26)78	39)78.
12.	3)51	5)70	7)98	21)84	6)78	15)60	24)96	13)52.

Dans les exercices suivants indiquer le reste.

EXEMPLE : 7)22 = 3 fois, plus 1 sur 7 ; soit $3\frac{1}{7}$.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1.	7)24	8)44	8)41	6)71	7)55	26)53	13)15	15)100.
2.	5)36	7)62	7)60	12)59	12)82	15)76	14)79	21)100.
3.	8)42	6)43	6)51	11)60	19)97	13)68	18)91	12)100.
4.	9)56	5)52	12)62	9)89	3)53	14)58	14)100	18)100.
5.	5)38	9)49	8)20	6)70	18)59	24)100	16)100	17)100.

Trouver les quotients dans les divisions indiquées ci-après.

$\frac{20}{5}$ se lit 20 sur 5, et indique que 20 doit être divisé par 5.

1. $\frac{92}{46}$.	5. $\frac{68}{17}$.	9. $\frac{64}{16}$.	13. $\frac{57}{19}$.	17. $\frac{96}{16}$.
2. $\frac{96}{12}$.	6. $\frac{91}{13}$.	10. $\frac{36}{18}$.	14. $\frac{63}{21}$.	18. $\frac{72}{24}$.
3. $\frac{121}{11}$.	7. $\frac{54}{27}$.	11. $\frac{78}{26}$.	15. $\frac{90}{18}$.	19. $\frac{92}{23}$.
4. $\frac{144}{12}$.	8. $\frac{85}{17}$.	12. $\frac{81}{27}$.	16. $\frac{45}{15}$.	20. $\frac{90}{15}$.

Trouver les quotients dans les exercices suivants.

1. 91 : 7.	4. 51 : 3.	7. 64 : 21.	10. 95 : 13.	13. 5 : 2.
2. 87 : 3.	5. 100 : 10.	8. 39 : 8.	11. 12 : 30.	14. 17 : 5.
3. 51 : 17.	6. 50 : 14.	9. 30 : 12.	12. 5 : 17.	15. 210 : 100.

16. 180 ÷ 10.	19. 180 ÷ 5.	22. 800 ÷ 160.	25. 800 ÷ 400.
17. 1 800 ÷ 10.	20. 640 ÷ 32.	23. 400 ÷ 200.	26. 160 ÷ 16.
18. 200 ÷ 20.	21. 900 ÷ 180.	24. 800 ÷ 40.	27. 160 ÷ 10.

98. Principes d'analyse relatifs à la division.

10. Je divise parce que je veux trouver le *quotient* de.......... par..........

11. Je divise parce que j'ai *la valeur de* .... *objets* (*valeur totale*) et que je cherche *la valeur d'un objet.*

12. Je divise parce que j'ai la valeur de plusieurs objets (*valeur totale*) et la valeur d'un objet, et que je cherche *le nombre d'objets.*

13. Je divise parce que je cherche.......... fois *moins que..........*

Problèmes oraux.

DIXIÈME PRINCIPE D'ANALYSE.

1. Trouver le *quotient* de 20 par 4.
2. Quel est le *quotient* de 100 par 20?
3. Quel est le *quotient* de 200 par 40?
4. Trouver le *quotient* de 144 par 12.
5. Quel est le *quotient* de 90 par 18?

Onzième principe d'analyse.

1. Six crayons coûtent 12 sous; combien coûte *un* crayon?

2. Trois livres de beurre coûtent $1.11; combien coûte *une* livre de beurre?

3. Henri fait 320 pas en 8 minutes; combien en fait-il en *une* minute?

4. Un train fait 125 milles en 5 heures; combien fait-il de milles en *une* heure?

5. Un ouvrier gagne $36 en 6 jours; combien gagne-t-il en *un* jour?

6. Il y a 96 onces en 6 livres; combien y a-t-il d'onces en *une* livre?

7. Une dame distribue $1.08 également entre 9 mendiants; combien chaque (*un*) mendiant a-t-il reçu?

8. Un homme dépense à la buvette $8 en 4 semaines; combien dépense-t-il en *une* semaine?

9. Dix hommes ont bu 30 pintes de bière en 3 jours; combien *chacun* a-t-il bu en *un* jour?

10. En 1832, les 10 écoles indépendantes de Montréal recevaient du gouvernement du Bas-Canada $3 975.50. Combien recevait *chaque* école en moyenne?

11. Six crayons coûtent 24 sous; combien 1 crayon coûte-t-il? combien coûtent 2, 4, 8, 15 crayons?

12. Onze acres de terre valent $1 100; combien valent 3, 8, 9, 15, 16 acres?

13. Trois mois de loyer coûtent $60; combien coûtent 8, 12, 24, 36 mois?

14. Six complets coûtent $90; combien coûtent 3, 7, 10, 20 complets?

15. Quatre voitures coûtent $480; quel est le coût de 3, 5, 6, 10 voitures?

Douzième principe d'analyse.

1. Si un crayon coûte 5 sous, combien aurai-je de crayons pour 30 sous?

2. Il y a 16 onces dans une livre; combien y a-t-il de livres en 192 onces?

3. Un minot contient 32 pintes; combien y a-t-il de minots en 224 pintes?

4. Un train fait 180 milles à raison de 30 milles par heure; trouver le nombre d'heures.

5. Un automobile a une vitesse de 15 milles à l'heure; en quel temps fera-t-il 105 milles?

6. La circonférence de la terre est 25 000 milles; à 50 milles par jour, combien faut-il de jours pour franchir cette distance?

7. Je dois rembourser $1 500 par versements égaux de $100. Combien ferai-je de versements?

8. On a partagé $1 600 entre un certain nombre de personnes et chacune a reçu $40. Dites le nombre des personnes.

9. Dans un verger il y a 360 arbres disposés en 12 rangées. Combien y a-t-il d'arbres par rangée?

10. La distance de Winnipeg à Fort William est 450 milles par le Grand-Tronc-Pacifique, et un train fait ce trajet à raison de 30 milles à l'heure. Quel temps met-il?

Treizième principe d'analyse.

1. Rose a 60 sous; Emma 3 fois *moins qu'*elle; combien a Emma? Combien ont-elles ensemble?

2. Paul a 90 poules; Louis en a 6 fois *moins;* combien en a-t-il? Combien en ont-ils ensemble?

3. Jérôme a $2.50; Marie a 5 fois *moins;* combien a-t-elle? Combien ont-ils ensemble?

4. Trouver un nombre 16 fois *moins* grand *que* 80; calculez le produit des deux, leur somme, leur différence.

5. L'âge de Marie est 3 fois *moins que* l'âge de Sophie, et Sophie a 9 ans; quel âge a Marie? quelle est la somme de leurs âges?

6. 64 égale combien de fois 16? 81, combien de fois 9? 132, combien de fois 12?

7. Henri possède $6; Joseph, $24; Joseph a combien de fois plus d'argent que Henri? Henri a combien de fois moins que Joseph?

8. Emile a 4 ans, Marie 12 ans. Marie est combien de fois plus âgée qu'Emile? Emile est combien de fois moins âgé que Marie?

9. 12 est combien de fois moins que 48? 48 est combien de fois 12? 48 est combien de fois plus que 12?

10. 108 est combien de fois 12? combien de fois plus? 12 est combien de fois moins que 108?

DIVISION ÉCRITE.

99. On distingue deux cas dans la division écrite.

100. 1er cas. — PETITE DIVISION. — Le diviseur n'a qu'un chiffre.

Soit à diviser 42 364 par 7 :

OPÉRATION.	EXPLICATION.
7)42 364 6 052	7 n'est pas contenu en 4 ; en 42 il est contenu 6 fois ; 7 n'est pas contenu en 3, nous écrivons 0 au-dessous du 3 ; 7 est contenu 5 fois en 36, il reste 1 ; en 14, 2 fois. Nous devons mentalement dire : 7 en 42, 6 ; en 3, 0 ; en 36, 5 ; en 14, 2.

101. 2nd cas. — Le diviseur a plusieurs chiffres.

Soit à diviser 26 765 par 463.

OPÉRATION.

Dividende	Diviseur / Quotient
26 76,5	463
2 315	57
3 615	
3 241	
374	

EXPLICATION.

$463 \times 10 = 4\,630$, nombre inférieur au dividende ; $463 \times 100 = 46\,300$, nombre supérieur au dividende ; le quotient est donc compris entre 10 et 100 ; il a donc deux chiffres, un chiffre de dizaines et un chiffre d'unités. Or les dizaines du quotient, multipliées par le diviseur, donnent des dizaines au produit, et ces dizaines sont toutes contenues dans les 2 676 dizaines du dividende. Donc en divisant 2 676 par 463, on aura les dizaines du quotient.

Diviser 2 676 par 463, c'est chercher un nombre dont le produit par 463 soit égal à 2 676, ou le plus grand nombre dont le produit par 463 soit inférieur à 2 676. On trouve que le chiffre des dizaines du quotient est 5 et qu'il reste 361 dizaines.

A la droite de 361 on écrit 5, ce qui donne pour le second dividende partiel 3 615 unités.

Ce nombre renferme le produit du diviseur par les unités du quotient, plus le reste, s'il y en a un.

Donc en divisant 3 615 par 463, on obtiendra les unités du quotient. On trouve que le chiffre des unités au quotient est 7, et l'opération donne 374 pour reste.

OPÉRATION PRATIQUE.

Dividende	Diviseur / Quotient
26 765	463
3 615	
374	57

Dans la pratique, on sépare d'abord par la pensée, sur la gauche du dividende, autant de chiffres qu'il en faut pour former un nombre qui contienne

le diviseur au moins une fois et au plus neuf fois; puis l'on dit:

1° En 26, combien de fois 4? 5 fois; 5 fois 3, 15+1=16; je pose le reste 1, et retiens 1 (de 16); 5 fois 6, 30+1 de retenue, 31; 31 +6=37; je pose le reste 6, et retiens 3; 5 fois 4, 20+3 de retenue, 23; 23+3=26; je pose le reste 3. L'on écrit ensuite les 5 unités à droite du reste 361.

2° En 36, combien de fois 4? 7 fois; 7 fois 3, 21+4=25; je pose le reste 4 et retiens 2; 7 fois 6, 42+2 de retenue, 44; 44+7=51; je pose le reste 7 et retiens 5; 7 fois 4, 28+5 de retenue, 33; 33+3=36; je pose le reste 3.

102. Règle générale de la division. — 1° *Ecrire le diviseur à la suite du dividende dont on le sépare par un trait vertical, et tirer un trait horizontal sous le diviseur au-dessous duquel on écrit le quotient.*

2° *Séparer par une virgule, sur la gauche du dividende, autant de chiffres qu'il en faut pour former un nombre qui contienne le diviseur une fois au moins et neuf fois au plus, ce qui donne le premier dividende partiel.*

3° *Diviser ensuite le nombre formé du premier ou des deux premiers chiffres du dividende partiel, par le premier chiffre à gauche du diviseur. Ecrire au quotient le chiffre obtenu; multiplier le diviseur par ce chiffre et soustraire le produit du dividende partiel.*

4° *A la droite du reste, écrire le chiffre suivant du dividende, ce qui donne un second dividende partiel. Opérer sur le second comme sur le premier, pour obtenir le second chiffre du quotient, qu'on écrit à la droite du premier.*

5° *Continuer ainsi jusqu'à ce que l'on ait écrit tous les chiffres du dividende.*

6° *S'il arrive qu'après avoir écrit un chiffre du dividende à la suite d'un reste, on obtienne un dividende partiel moindre que le diviseur, mettre* 0 *au quotient et écrire le chiffre suivant du dividende.*

103. Preuve de la division. — Pour faire la *preuve* de la division, on multiplie le diviseur par le quotient, et au produit on ajoute le reste, s'il y en a un. On doit retrouver le dividende.

104. Remarque. — Si le diviseur et le dividende sont terminés par des zéros :

1° On supprime le même nombre de zéros au diviseur et au dividende ;

2° On divise l'un par l'autre les nouveaux nombres.

105. Principes relatifs à la division.—I. Pour diviser un nombre par le produit de plusieurs facteurs, on peut diviser par tous les facteurs successivement.

Soit à diviser 840 par 105, qui est le produit de $3 \times 5 \times 7$.

On a : $840 \div 3 = 280$; $280 \div 5 = 56$; $56 \div 7 = 8$.

II. La division, ayant pour but de trouver un facteur lorsque le produit et l'autre facteur sont donnés, est l'opposé de la multiplication ; le dividende correspond au produit, le diviseur et le quotient, au multiplicande et au multiplicateur.

III. Si l'on multiplie ou si l'on divise les deux termes (*dividende* et *diviseur*) par le même nombre, le *quotient* ne change pas.

Ex. $24 \div 6 = 4$.

$$\left.\begin{matrix} 24 \times 3 = 72 \\ 6 \times 3 = 18 \end{matrix}\right\} 72 \div 18 = 4. \qquad \left.\begin{matrix} 24 \div 3 = 8 \\ 6 \div 3 = 2 \end{matrix}\right\} 8 \div 2 = 4.$$

Exercices écrits.

Diviser 5 fois de suite :

1. 98 848 768 par 2.
2. 3 813 266 322 par 3.
3. 67 519 905 792 par 4.
4. 428 964 843 750 par 5.
5. 1 774 440 400 896 par 6.
6. 17 777 297 320 566 par 7.
7. 50 392 851 283 968 par 8.
8. 304 173 124 005 636 par 9.

Diviser I, II, III, IV, V, successivement par *a*, puis successivement par *b*, et ainsi de suite.

(1)

I	2 420	÷	*a*) 364.
II	3 236		*b*) 396.
III	2 636		*c*) 339.
IV	3 569		*d*) 675.
V	3 199		*e*) 839.

(2)

I	6 464 341	÷	*a*) 268.
II	7 846 760		*b*) 354.
III	5 864 548		*c*) 676.
IV	8 645 341		*d*) 758.
V	9 624 872		*e*) 865.

Trouver la valeur de

1. $4 \times 12 - 16 \div 4$.
2. $7 + 8 \times 7 - 26$.
3. $(14 + 8 - 6) \times 9$.

Note. — Faire d'abord les opérations contenues dans les parenthèses.

4. $(87 - 65 + 96) \times 24$.
5. $(240 + 98) \times (688 - 425)$.
6. $(56 - 18) \times (11 + 4) - 6 \times 4$.
7. $(84 - 7 \times 6 + 9 \times 4 + 6) \div 9$.
8. $(56 \div 7) \times 12 + 97 - 7 \times 9$.
9. $6 + 10 \times 5 + 8 \div 2 - 4 - 2 + 8$.
10. $7 \times (5 + 4) + (8 \times 6) + 2 - 3 \div 4$.

106. Division abrégée.

I. Pour diviser par 10, 100, 1 000.

Soit à diviser 4 370 par 10.

Opération.

10) 4 370.

437.0

Explication.

On le voit, pour diviser par 10, il suffit de reculer le point à gauche d'un ordre. En reculant le point de deux ordres on divise par 100; en le reculant de 3 ordres on divise par 1 000, etc.

Diviser chacun des nombres suivants par 10, par 100 et par 1 000.

1. 130 000.
2. 1 250 000.
3. 40 000.
4. 750 000.
5. 1 160 000.
6. 24 750 000.
7. 400 000.
8. 1 800 000.
9. 2 000 000.
10. 14 500 000.
11. 3 489.
12. 7 248.
13. 5 673.
14. 8 470.
15. 19 872.

II. Pour diviser ou multiplier par 25, 50, 125 et 250.

Pour diviser par	25	on divise par	100	et l'on multiplie par	4.
	50		100		2.
	125		1 000		8.
	250		1 000		4.

Pour multiplier par	25	on multiplie par	100	et l'on divise par	4.
	50		100		2.
	125		1 000		8.
	250		1 000		4.

Diviser par 25, 50, 125 et 250:	Multiplier par 25, 50, 125 et 250:
1. 153 000.	1. 480.
2. 72 000.	2. 560.
3. 16 000.	3. 640.
4. 99 000.	4. 720.
5. 1 450.	5. 1 240.

III. Lorsque le dividende et le diviseur ont plusieurs zéros à droite, on retranche le même nombre de zéros à chacun des deux termes, et l'on divise comme à l'ordinaire.

I 216 000	÷	*a*) 2 400.	Diviser I, II, III, IV, V successivement par *a*, puis successivement par *b*, et ainsi de suite.
II 648 000		*b*) 3 600.	
III 504 000		*c*) 4 800.	
IV 792 000		*d*) 6 000.	
V 576 000		*e*) 7 200.	

IV. Diviser par facteurs.

Ex.: 1 176 ÷ 42 = 6)1 176.

7)196.

28.

Diviser I, II, III, IV, successivement par *a*, puis successivement par *b*, et ainsi de suite.

(1)			(2)		
I 2 352		*a*) 48.	I 5 184		*a*) 54.
II 18 816	÷	*b*) 42.	II 15 552	÷	*b*) 36.
III 25 872		*c*) 49.	III 20 736		*c*) 64.
IV 11 760		*d*) 56.	IV 46 656		*d*) 81.

107. La division par la soustraction continuée.

Par le procédé de la soustraction continuée, diviser 784 par 149.

Opérations.

I	II	III	IV	V
784	635	486	337	188
149	149	149	149	149
635	486	337	188	39

Explication.

Soustraire le diviseur du dividende et des restes successifs, jusqu'à ce que le reste soit moindre que le diviseur. Le nombre d'opérations représente le quotient.

Preuve : $5 \times 149 + 39 = 784$; ou $784 \div 149 = 5$ et il reste 39.

Diviser par la soustraction continuée et faire la preuve.

1. $489\,764 \div 42\,875$.
2. $447\,859 \div 48\,727$.
3. $128\,976 \div 54\,738$.
4. $249\,768 \div 55\,987$.
5. $473\,964 \div 75\,428$.

108. Faire la moyenne.

Trouver la moyenne, c'est additionner des quantités de même nature et diviser la somme par le nombre de quantités additionnées.

1. Trouver la moyenne de 6, 7, 8, 9, 10.

2. Trouver la moyenne de 40, 50, 60, 70, 80.

3. Mes poules ont pondu 7 jours de suite 10, 12, 14, 18, 10, 14 et 13 œufs. Trouver la moyenne par jour.

4. Mes points de 4 semaines sont 50%, 60%, 65% et 73%. Quelle est la moyenne ?

5. Mes points en classe pendant 10 mois ont été respectivement 65%, 64%, 63%, 72%, 50%, 62%, 65%, 70%, 61% et 78%. Quel est mon percentage moyen?

109. Moyen de vérification.

DIVISION.	PREUVE.
17 759 | 494	1° 494 = 17 = 8 } 8 × 8 = 64 = 10 = 1.
2 939 | 35	35 = 8 }
469	469 = 19 = 10 = 1 ; 1 + 1 = 2.
	2° 17 759 = 29 = 11 = 2.

On applique de la façon suivante le moyen enseigné dans l'addition : 1° multiplier le *résultat du diviseur* par le *résultat du quotient*, et additionner le *résultat du reste;* 2° trouver le *résultat du dividende*. La preuve est faite si dans les deux cas on obtient le même résultat final.

Faire les divisions suivantes et en vérifier les résultats par le moyen ci-haut enseigné.

1. 7 349 ÷ 36.
2. 4 872 ÷ 42.
3. 7 879 ÷ 56.
4. 5 987 ÷ 72.
5. 9 478 ÷ 96.
6. 9 764 ÷ 84.
7. 10 632 ÷ 99.
8. 42 367 ÷ 108.
9. 27 945 ÷ 54.
10. 87 497 ÷ 88.

Questions théoriques.

1. Qu'est-ce que la division? (93).
2. Comment s'appellent les deux termes de la division? (94).
3. Comment s'appelle le résultat de la division? (95).
4. Quel est le signe de la division? Comment s'énonce-t-il? Où le met-on? Comment s'exprime encore la division? (96).
5. Qu'est-ce que le reste? (97).
6. Donnez les quatre principes d'analyse relatifs à la division. (98).

7. Exposer le premier cas de la division. (100).

8. Comment cette division doit-elle se faire? (100).

9. Exposer le second cas de la division. (101).

10. Donner la règle générale de la division. (102).

11. Comment fait-on la preuve de la division? (103).

12. Comment fait-on la division lorsque le dividende et le diviseur sont terminés par des zéros? (104).

13. Que peut-on faire au lieu de diviser un nombre par le produit de plusieurs facteurs? (105, I).

14. Quels rapports y a-t-il entre la division et la multiplication? (105, II).

15. Comment fait-on la moyenne? (108).

16. Quel moyen de vérification a-t-on pour la division, outre la preuve ordinaire? (109).

Problèmes écrits.

1. Trouver le quotient de $62 377 par 49 jours.

2. Six chevaux valent $1 212; combien vaut un cheval?

3. Un marchand a payé $1 905 pour 127 selles; combien a-t-il payé l'une?

4. Un homme gagne $2 639 en 13 semaines; combien gagne-t-il en une semaine?

5. J'ai acheté 3 192 gallons de pétrole contenus dans 56 tonneaux. Combien chaque tonneau contient-il?

6. Le son parcourt 37 060 pieds en 34 secondes; combien de pieds parcourt-il en une seconde?

7. Un homme fait 1 728 milles en 36 jours; combien fait-il en un jour?

8. Un vaisseau fait 6 120 milles en 90 jours; combien fait-il en un jour?

9. On a payé $12 152 pour 217 acres de terre; quelle est la valeur d'une acre?

10. Si 69 vaches ont coûté $3 450, quel est le prix d'une vache?

11. Il y a 7 756 pouces cubes en 28 gallons; combien y a-t-il de pouces cubes en 1 gallon?

12. Si 41 barriques contiennent 2 583 gallons, combien une barrique contient-elle de gallons?

13. On paie $696.90 pour 345 chapeaux. Combien coûte un chapeau?

14. Armand a $54.18 à la Caisse d'épargne scolaire. Si ses économies représentent 43 dépôts, quelle somme chaque dépôt représente-t-il en moyenne?

15. Une presse imprime 27 000 journaux en 45 minutes. Combien en imprime-t-elle par minute?

16. Dans le Québec, en 1907, on a planté 138 969 acres en pommes de terre, et la récolte a donné 22 929 885 minots. Quel a été le rendement moyen par acre?

Note. — Avant de faire un problème écrit, il est bon d'en rechercher mentalement la réponse approximative: c'est le moyen d'éviter une réponse absurde. Ainsi dans le problème précédent, 100 000 dans 22 000 000 est contenu 220 fois, ce qui indique que la réponse contient 3 chiffres.

17. Un carré contient 41 595 fraisiers. Combien y a-t-il de fraisiers par rang, s'il y a 177 rangs?

18. Au Canada, en 1909, on a envoyé 414 301 280 lettres. Combien en a-t-on envoyé en moyenne par jour?

19. En 1911, il y avait au Canada 7 205 000 habitants. La superficie étant de 2 298 385 000 acres, quelle était la moyenne de superficie par tête?

20. Si 11 acres de terre valent $1 485, combien vaut une acre? combien valent 2 acres? 3 acres? 8 acres? 10 acres?

21. Si un marchand achète une douzaine de complets pour $336, quel est le prix de 1, 2, 3, 7, 9 complets?

22. Si un homme paie $1 276 pour 11 mois de loyer, quel est le loyer d'un mois, de 2, 4, 8, 12 mois?

23. Un carrossier achète 9 voitures $1 215. Quel est le prix d'une, de 2, 7, 8, 18 voitures?

24. Si 8 acres de terre valent $784, quel est le coût de 5 acres? de 24 acres? de 40 acres? de 200 acres?

25. A 5 piastres l'un, combien peut-on acheter de moutons avec $675?

26. A 11 sous la pinte, combien a-t-on de pintes de cerises avec 1 243 sous?

27. En une minute il y a 60 secondes; combien de minutes en 12 900 secondes?

28. En un minot il y a 32 pintes; combien de minots en 16 192 pintes?

29. Le diamètre de la terre mesure 7 912 milles; à 46 milles par jour, combien de jours faudrait-il pour franchir une telle distance?

30. Il y a 240 000 milles de la terre à la lune; en quel espace de temps un aéroplane faisant 75 milles à l'heure franchirait-il la même distance?

31. De la terre au soleil il y a 95 000 000 milles; un boulet qui parcourrait 50 milles à la minute mettrait combien de minutes à franchir cet espace?

32. De Vancouver aux îles Fiji il y a 5 200 milles; à 260 milles par jour, combien un steamer mettrait-il de jours pour aller de l'un à l'autre lieu?

33. Si la circonférence d'une roue a 15 pieds, combien de tours fera cette roue en parcourant un mille (5 280 pieds)?

34. Un cultivateur a vendu un troupeau de moutons $869.50. Quel est le nombre de moutons, si chacun a été vendu $4.70?

35. De Québec à Liverpool, il y a 2 600 milles. Combien de jours un transatlantique prendra-t-il pour faire la traversée, s'il fait en moyenne 325 milles par jour?

36. Un automobile fait 22 milles à l'heure. Combien mettra-t-il d'heures pour aller de Québec à Montréal, la distance étant de 176 milles?

37. La distance de Chicago à Boston, via Montréal, par le Grand Tronc est de 1 170 milles. Combien d'heures mettra un train, à 39 milles à l'heure, pour aller de Chicago à Boston?

38. A raison de $3.75 par journée, combien de journées un ouvrier doit-il travailler pour s'acquitter d'une dette de $45?

39. Un robinet fournit 27 gallons d'eau par minute. Combien mettra-t-il de temps à remplir un bassin de 1 215 gallons?

40. Un terrain de 1 728 acres de superficie a été partagé en fermes de 24 acres de superficie. Combien y a-t-il de fermes?

41. Quel nombre est 12 fois moins que 468? Faites la somme des deux.

42. Quel nombre est 3 fois moins que 12 120? Trouver leur différence.

43. Quel nombre est 16 fois moins que 784? Trouver leur produit.

44. Un cheval coûte $240; une vache coûte 4 fois moins; quel est le coût des deux?

45. Un cheval coûte $300; une vache coûte 5 fois moins; combien coûtent 2 chevaux et 3 vaches?

46. Henri a $450; Jules a 5 fois moins d'argent; combien ont-ils ensemble?

47. Marie a 420 bons points; Juliette en a 3 fois moins; trouver la différence.

48. Léon est 13 fois moins âgé que son grand-père qui a 78 ans. Trouver l'âge de Léon; trouver aussi la somme et la différence de leurs âges.

NOTE.—Remarquer que la somme égale 14 fois l'âge de Léon; et la différence 12 fois l'âge de Léon.

49. 1 728 égale combien de fois 144? combien de fois plus que 144? 144 est combien de fois moins que 1 728?

50. 4 356 égale combien de fois 121? combien de fois plus que 121? 121 est combien de fois moins que 4 356?

PROPRIÉTÉS DES NOMBRES ENTIERS.

DÉCOMPOSITION EN FACTEURS. DIVISIBILITÉ.

110. Les **facteurs** d'un nombre sont les nombres entiers qui le composent par multiplication ou le décomposent par division.

111. Les facteurs d'un nombre sont donc aussi ses *diviseurs exacts*: 6 et 7 sont les facteurs ou les diviseurs exacts de 42; 2, 3 et 5 sont les facteurs et les diviseurs exacts de 30.

112. Un diviseur exact est contenu sans reste dans un nombre: on dit alors que ce nombre est *divisible*.

113. Un nombre a 2 pour facteur, ou est *divisible par* 2, quand le chiffre des unités est 0, 2, 4, 6 ou 8.

114. Un nombre *pair* est celui qui est divisible par 2; un nombre *impair* est celui qui n'est pas divisible par 2.

115. Un nombre est *divisible par* 4, lorsqu'il est terminé par deux zéros ou que le nombre formé par les deux derniers chiffres de droite est divisible par 4.

Ex.: 1116, 2508, 1396, 1900.

116. Un nombre est *divisible par* 8, lorsqu'il est terminé par trois zéros ou que le nombre formé par les trois derniers chiffres de droite est divisible par 8.

Ex.: 5 128, 6 008, 7 000, 5 240.

117. Un nombre est *divisible par* 5, lorsqu'il est terminé à droite par 0 ou par 5.

118. Un nombre est *divisible par* 10, lorsqu'il est terminé à droite par 0.

119. Un nombre est *divisible par* 3 et *par* 9 lorsque la somme de ses chiffres est divisible par 3 ou par 9.

Ex.: 2 343 est divisible par 3 parce que $(2+3+4+3)$ ou 12 est divisible par 3; 56 178 est divisible par 9 parce que $(5+6+1+7+8)$ ou 27 est divisible par 9.

120. Un nombre est *divisible par* 6 lorsqu'il est terminé à droite par un chiffre pair et que la somme de ses chiffres est divisible par 3.

Ex.: 56 178 est divisible par 6.

Exercices oraux.

Indiquer ceux des nombres suivants qui sont divisibles par 2, par 4, par 8, par 5, par 10, par 3, par 6 et par 9.

1. 86.	7. 918.	13. 849.	19. 3 027.	25. 8 124.
2. 94.	8. 819.	14. 639.	20. 1 356.	26. 3 672.
3. 96.	9. 515.	15. 300.	21. 7 268.	27. 1 235.
4. 72.	10. 450.	16. 700.	22. 4 867.	28. 5 778.
5. 123.	11. 660.	17. 4 907.	23. 7 075.	29. 9 100.
6. 321.	12. 279.	18. 6 255.	24. 9 636.	30. 8 328.

31. Trouver les facteurs de 39, 51, 58, 69, 78, 87.
32. Trouver les années bissextiles de 1907 à 1930.

NOTE. — Les années divisibles par 4 sont bissextiles.

33. Trouver un facteur de 395, 123, 777, 692, 1 275, 1 263.
34. De combien de manières différentes pouvez-vous décomposer 60?
35. Trouver le facteur inconnu:

$2 \times ? \times 5 \times 7 = 210.$ $3 \times 2 \times ? \times 5 = 270.$
$2 \times 2 \times 6 \times 2 \times ? = 96.$ $2 \times 8 \times 3 \times ? = 144.$

DÉCOMPOSITION EN FACTEURS PREMIERS.

121. Un nombre **premier** est celui qui n'a d'autres facteurs que lui-même et l'unité.

Ex.: 2, 3, 5, 11, 19, 23 sont des nombres premiers.

122. Un *facteur premier* est un nombre premier employé comme facteur, c'est-à-dire comme diviseur exact.

Ex.: 3×5 sont les facteurs premiers de 15, puisque 3 et 5 sont des nombres premiers; 4×8 sont des facteurs de 32, mais n'en sont pas les facteurs premiers; $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ sont les facteurs premiers de 32.

Liste des nombres premiers, de 1 à 200:

1	13	37	61	89	113	151	181
2	17	41	67	97	127	157	191
3	19	43	71	101	131	163	193
5	23	47	73	103	137	167	197
7	29	53	79	107	139	173	199
11	31	59	83	109	149	179	

123. Tous les nombres non premiers peuvent se décomposer; pour savoir si un nombre est premier, il suffit d'essayer de le diviser par les plus simples des nombres premiers, 2, 3, 5, 7, 11, etc.

EXEMPLE. Quels sont les facteurs premiers de 462?

OPÉRATION.	EXPLICATION.
2)462	Puisque 462 est un nombre pair, divisons-le par 2, (un nombre premier); puisque 231 (2+3+1=6) est divisible par 3, (un nombre premier), divisons-le par 3. Divisons 77 par 7 (un nombre premier), et il reste 11, un autre nombre premier. Donc, 462 est composé des *facteurs premiers* 2, 3, 7, 11.
3)231	
7)77	
11	

124. Règle. — *Diviser le nombre donné par son plus petit facteur premier; en faire autant du quotient; continuer ainsi jusqu'à ce qu'on obtienne un nombre premier comme quotient. Les diviseurs et le dernier quotient sont les facteurs premiers du nombre à décomposer.*

PREUVE. — Le produit de tous les facteurs premiers donnera le nombre.

Exercices oraux.

1. Trouver les nombres premiers de 200 à 300; de 300 à 400; de 400 à 500.
2. Livre fermé, réciter les nombres premiers de 1 à 200.
3. Quels sont les facteurs premiers de 4? 6? 8? 9? 10?
4. Quels sont les facteurs premiers de 20? 21? 22? 24? 25?
5. Quels sont les facteurs premiers de 33? 34? 35? 36? 38?

Exercices écrits.

Trouver les facteurs premiers de

1. 120.	6. 225.	11. 375.	16. 2 430.
2. 136.	7. 775.	12. 8 910.	17. 5 390.
3. 216.	8. 891.	13. 2 970.	18. 1 280.
4. 270.	9. 130.	14. 1 250.	19. 1 568.
5. 390.	10. 420.	15. 1 375.	20. 1 024.

125. La décomposition des nombres en facteurs premiers permet de trouver:

1° tous les diviseurs d'un nombre;

2° le plus grand commun diviseur de deux ou plusieurs nombres ;

3° le plus petit commun multiple de deux ou plusieurs nombres.

LES FACTEURS OU DIVISEURS COMMUNS.

Une des définitions du mot *commun* est "ce qui appartient ou est propre à plusieurs". Ainsi, nous parlons de personnes possédant une propriété *en commun;* ou nous disons que "la colère est une passion *commune* à l'homme et à la bête."

126. Le facteur commun ou *diviseur commun* de deux ou plusieurs nombres est un nombre qui divise exactement chacun d'eux.

Ainsi 2 est un facteur commun de 24, 60 et 84.

127. Quand des nombres n'ont pas de facteur ou diviseur commun on dit qu'ils sont *premiers entre eux.*

Ainsi, 16, 25 et 27 sont premiers entre eux.

128. Le *plus grand commun diviseur* (p. g. c. d.) de deux ou plusieurs nombres est le plus grand nombre qui les divise tous sans reste.

Ainsi, 12 est le plus grand commun diviseur de 24, 60 et 84.

24 est divisible par 2, 3, 4, 6, 8, 12.
60 est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30.
84 est divisible par 2, 3, 4, 6, 7, 12, 14, 21, 28, 42.
Mais les seuls *diviseurs communs* sont 2, 3, 4, 6 et 12, et le *plus grand commun diviseur* est 12.

Exercices oraux.

1. Quel est le plus gros nombre qui divise 96 et 72 sans reste?
2. Quel est le plus gros nombre qui divise 60 et 90 sans reste?
3. Quel est le plus grand commun diviseur de 90 et 108?
4. Quel est le plus grand nombre qui soit contenu exactement en 30, 60, 54 et 48?
5. Trouver un commun diviseur de 34, 51 et 85.
6. De quels nombres au-dessous de 100, 19 est-il un commun diviseur?
7. Nommez 5 nombres qui ont 12 pour plus grand commun diviseur.

8. Nommez trois nombres premiers entre eux.

9. Quel est le plus grand commun diviseur de 48, 72, 96 et 120?

10. Quel est le plus grand commun diviseur de 12, 40, 52, 28, 480 et 4?

NOTE. — Remarquer que 52 est la somme de 12 et 40; 28 leur différence; 480 leur produit et 4 leur reste.

129. PRINCIPES. I. — Un nombre n'est le diviseur exact que des nombres qui contiennent les mêmes facteurs premiers que lui.

Ex.: Soit 4, diviseur exact de 16 et 24.

Facteurs premiers

de 4.	de 16.	de 24.
2×2.	$2 \times 2 \times 2 \times 2$.	$2 \times 2 \times 2 \times 3$.

II. — Le plus grand commun diviseur de deux ou plusieurs nombres se compose exclusivement des facteurs premiers qui sont communs à ces mêmes nombres.

Ex.: Soit 12, plus grand commun diviseur de 48 et 60:

Facteurs premiers de $48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$.

" " de $60 = 2 \times 2 \quad \times 3 \times 5$.

Les seuls qui soient communs sont $2 \times 2 \times 3$; ils forment 12, le plus grand commun diviseur.

III. — Le plus grand commun diviseur de deux nombres est aussi un *diviseur* de leur somme, de leur différence, de leur produit et de leur reste.

Ex.: Soit 4, le plus grand commun diviseur de 12 et 40.

Somme
- 12 = 3 fois 4.
- 40 = 10 fois 4.
- 52 = 13 fois 4, c'est-à-dire un nombre exact de fois 4.

Différence
- 40 = 10 fois 4.
- 12 = 3 fois 4.
- 28 = 7 fois 4, c'est-à-dire un nombre exact de fois 4.

Produit
40 = 10 fois 4.
12 = 3 fois 4.
480 = 30 fois 4 × 4, c'est-à-dire un nombre exact de fois 4.

Reste
40 = 10 fois 4.) 12 = 3 fois 4.
36 = 9 fois 4. quotient = 3.
4 = 1 fois 4, c'est-à-dire un nombre exact de fois 4.

130. Trouver le plus grand commun diviseur.

EXEMPLE I. — Soit à trouver le plus grand commun diviseur de 54, 66 et 90.

OPÉRATION.

3)54 66 90.
2)18 22 30.
9 11 15.

3 × 2 = 6, p. g. c. d.

EXPLICATION.

Puisque 3 divise exactement chacun de ces nombres, il est un facteur de leur plus grand commun diviseur; puisque 2 divise exactement les quotients obtenus, il est aussi un facteur du plus grand commun diviseur; comme il n'y a plus de diviseur commun, le produit des facteurs trouvés (3 × 2 = 6) doit être le plus grand commun diviseur.

131. Règle I. — *Pour obtenir le plus grand commun diviseur de plusieurs nombres, on les divise par un nombre premier qui les divise tous sans reste; on fait de même pour les quotients obtenus; lorsqu'il n'est plus possible de diviser les derniers quotients, on fait le produit des diviseurs.*

Exercices écrits.

Trouver le plus grand commun diviseur.

1. 9, 18, 45, 72.	6. 60, 72, 84, 108.	11. 58, 87, 116, 145.
2. 16, 32, 40, 56.	7. 28, 42, 56, 70.	12. 56, 84, 112, 140.
3. 36, 84, 66, 60.	8. 63, 72, 81, 90.	13. 64, 96, 128, 160.
4. 33, 44, 55, 66.	9. 36, 54, 72, 90.	14. 375, 500, 625, 750.
5. 26, 39, 52, 65.	10. 42, 63, 84, 147.	15. 1 024, 1 280, 1 792.

NOTE. — Etant donné deux nombres, si le plus petit divise le plus grand sans reste, il est le plus grand commun diviseur de ces deux nombres. Ex.: 48 et 12.

Exemple II. — Soit à trouver le plus grand commun diviseur de 2 592 et 384.

Opération.

2 592	6	384.
2 304		
288	1	288.
288	3	96.

Explication.

D'après le principe III, le plus grand commun diviseur de deux nombres est *aussi un diviseur de leur reste.* 384 est contenu 6 fois en 2 592 et le *reste* est 288; ce reste 288 contient donc le plus grand commun diviseur de 2 592 et 384. Or 288 n'est pas *le plus grand commun diviseur,* puisqu'il ne divise pas exactement 384. Mais, en répétant le principe, le plus grand commun diviseur de 384 et 288 est aussi un diviseur de leur reste; ce reste est 96; 96 *contient* donc le plus grand commun diviseur, et il est *le plus grand commun diviseur* puisqu'il *divise exactement* 288, et par conséquent 384 et 2 592.

132. Règle II — *Pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres, on divise le plus grand par le plus petit, le plus petit par le premier reste, le premier reste par le second, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on arrive à une division exacte. Le dernier diviseur employé est le plus grand commun diviseur cherché.*

Remarque I — Cette seconde méthode est surtout commode quand on a deux nombres fort élevés.

Remarque II — Si l'on .. plus de deux nombres, on cherche le plus grand commun diviseur des deux premiers, puis le plus grand commun diviseur du nombre obtenu et du troisième nombre, et ainsi de suite jusqu'à ce que tous les nombres aient été employés. Le dernier diviseur est le plus grand commun diviseur cherché.

Remarque III. — Si l'on arrive au reste 1, on en conclut que les nombres ont 1 pour plus grand commun diviseur.

Exercices écrits.

Trouver le plus grand commun diviseur de

1. 869 et 1 580.
2. 810 et 1 215.
3. 615 et 820.
4. 468 et 585.
5. 1 538 et 2 307.
6. 7 610 et 9 132.
7. 7 976 et 8 973.
8. 2 030 et 2 900.
9. 1 390, 1 529 et 1 807.
10. 5 870, 18 197 et 24 067.

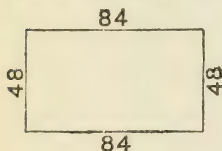
Problèmes écrits.

NOTE. — Essayer de faire les cinq premiers oralement.

1. Quelle doit être la longueur du plus grand bâton qu'il faut pour mesurer exactement 18, 24 et 36 pieds?

2. A, B, C et D ont respectivement $21, $28, $35 et $42, et ils veulent en acheter des veaux à un prix tel que chacun emploie exactement tout son argent. Trouver ce prix et le nombre de veaux que chacun va acheter.

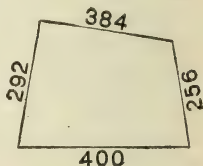
3. Trois pièces de tapis de 24, 32, 40 verges de longueur ont été partagées en morceaux de même longueur, la plus grande possible. Quelle est cette longueur?



4. Quelle longueur doit avoir la plus longue corde qui mesure exactement la longueur et la largeur d'une salle de 84 pieds par 48?

5. Trois planches, mesurant 15, 20 et 25 pieds, furent coupées sans perte en parties égales de la plus grande longueur possible. Trouver cette longueur.

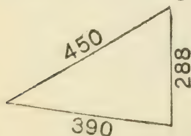
6. J'ai mesuré un champ de 126 verges par 156 avec une corde, la plus longue possible qui pût donner des résultats exacts. Trouver la longueur de cette corde.



7. Mon champ mesure 256, par 292, par 384, par 400 verges. Quelle longueur doivent avoir mes perches si je veux sans perte enclore ce champ? Combien de perches faut-il pour 5 rangs superposés?

8. Un épicier a 272 pintes de fraises et 304 pintes de prunes. Il les met dans des boîtes contenant chacune un nombre égal de pintes; quelle est la capacité de la plus grande boîte qu'il doit prendre?

9. Un fermier a trois terres de 870, 1 479 et 1 740 acres de superficie. Il les partage en petites terres d'uniforme grandeur; trouver le nombre de ces petites terres et la plus grande étendue qu'il peut leur donner.



10. Un champ triangulaire mesure 288, 450 et 390 pieds; il est entouré d'une clôture composée de cinq perches superposées; quel nombre de perches d'uniforme longueur faut-il employer si elles sont le plus longues possible?

LES COMMUNS MULTIPLES.

133. Le *multiple* d'un nombre, c'est une ou plusieurs fois ce nombre.

Ainsi, 4 fois 5, ou 20, est un multiple de 5; 12 est un multiple de 4, puisqu'il égale trois fois 4.

134. Le *commun multiple* de deux ou plusieurs nombres est le nombre qui est un multiple de chacun d'eux. Un nombre exactement divisible par 2 ou 3 nombres est leur commun multiple.

Ainsi, 24 est le commun multiple de 4 et 6, puisqu'il égale plusieurs fois chacun d'eux.

135. Le *plus petit commun multiple* (p. p. c. m.) de plusieurs nombres est le plus petit nombre qui est un multiple de chacun d'eux.

Ainsi, 12 est le p. p. c. m. de 4 et 6, puisqu'il est le plus petit nombre qui égale plusieurs fois chacun d'eux, c'est-à-dire le plus petit nombre dans lequel 4 et 6 sont contenus sans reste.

Exercices oraux.

1. Indiquer un multiple de 3; de 4; de 6; de 7; de 8.
2. Indiquer deux multiples de 8; de 10; de 15; de 21; de 40.
3. Indiquer trois multiples de 9; de 7; de 11; de 12; de 13.
4. Quel nombre est un commun multiple de 4 et 6? de 5 et 6? de 6 et 8?
5. Trouver un commun multiple de 3 et 4; de 6 et 9; de 8 et 12; de 9 et 12.
6. 70 est-il le plus petit commun multiple de 5 et 7?
7. 90 est-il le plus petit commun multiple de 9 et 10?
8. Quel est le plus petit commun multiple de 213 et 4? de 3, 4 et 5?
9. Quel est le plus petit commun multiple de 4, 5 et 8? de 5, 6 et 10?
10. Quel est le plus petit commun multiple de 10, 6 et 12? de 9, 6 et 3?

136. Principe. — Le plus petit commun multiple de deux ou plusieurs nombres doit être le produit de tous les facteurs premiers, communs ou non, qui entrent dans tous ces nombres.

Ainsi le plus petit commun multiple de 6 et 15 est 30.

OPÉRATION.

$6 = 2 \times 3$
$15 = 3 \times 5$
$2 \times 3 \times 5 = 30$,
p. p. c. m. de 6 et 15.

EXPLICATION.

En effet, les facteurs premiers de 6 sont 2 et 3; le multiple doit donc contenir 2 et 3. Les facteurs premiers de 15 sont 3 et 5; comme le *trois* est déjà pris, il reste à ajouter 5 à 2 et à 3, soit $2 \times 3 \times 5 = 30$.

137. Trouver le p. p. c. m. de 120, 150 et 180.

OPÉRATION.

2)	120	150	180
2)	60	75	90
3)	30	75	45
5)	10	25	15
	2	5	3

EXPLICATION.

Chacun de ces nombres contient le facteur premier 2; le p. p. c. m. doit donc aussi le contenir au moins une fois; mais 2 est encore un facteur premier de 60 et 90; le p. p. c. m. doit donc contenir un autre 2; puisque 3 est un facteur premier de 30, 75 et 45, le p. p. c. m. doit aussi contenir le facteur 3 au moins une fois; puisque 5 est un facteur premier de 10, 25 et 15, le p. p. c. m. doit aussi contenir le facteur 5 au moins une fois; en plus des facteurs 2, 2, 3, 5, le p. p. c. m. doit contenir les derniers quotients 2, 5 et 3 qui entrent dans la composition de 120, 150 et 180, soit $2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 2 \times 5 \times 3 = 1\,800$.

138. Règle. — *Pour obtenir le plus petit commun multiple de plusieurs nombres:*

1° *On écrit ces nombres sur une ligne horizontale, on les divise par un facteur premier commun au moins à deux de ces nombres, et on abaisse les quotients et les nombres non divisibles par ce facteur;*

2° *On répète l'opération sur les nombres abaissés, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on obtienne, comme quotients, des nombres premiers entre eux;*

3° *On fait enfin le produit des diviseurs et des derniers quotients, et ce produit est le plus petit commun multiple.*

NOTE. — Lorsque pas même deux des nombres ne peuvent être décomposés en facteurs, le p. p. c. m. égale le produit des nombres donnés.

Trouver le p. p. c. m. de

1. 16, 30, 33, 55.
2. 28, 36, 50, 75.
3. 60, 120, 240, 360.
4. 21, 24, 72, 30.
5. 25, 75, 125, 225.
6. 180, 216, 120, 720.
7. 100, 110, 440, 500.
8. 225, 400, 725, 925.
9. 302, 401, 121, 363.
10. 450, 700, 900, 960.

Problèmes écrits.

Essayer de faire les cinq premiers oralement.

1. J'ai trois perches de 3, 6 et 8 pieds de longueur. Dire la plus petite distance que je puis mesurer exactement avec ces perches.

2. Trois transatlantiques sont arrivés ensemble à Montréal; le premier y sera de nouveau en 15 jours, le deuxième en 20 jours, le troisième en 30 jours; dans combien de jours seront-ils encore tous ensemble à Montréal?

3. Des enfants peuvent faire le tour d'un étang, le premier en 8 minutes, le deuxième en 10 minutes, le troisième en 12 minutes. S'ils partent tous ensemble d'un même point, quand seront-ils de nouveau ensemble au même point?

4. Quel est le plus petit nombre dans lequel 2, 3, 4, 5, 6 soient tous contenus avec 1 de reste dans chaque cas?

5. Quelle est la plus petite somme que je pourrais payer tout entière en billets de $1 ou de $2, ou de $5, ou de $10?

6. Quelle longueur doit avoir une pièce de soie qu'on pourrait partager sans perte en morceaux de 12, 15, 20 ou 30 verges de longueur?

7. Quatre cerceaux ont respectivement 36, 40, 42 et 48 pouces de tour; quelle est la plus petite distance qu'il faut franchir pour que tous les cerceaux aient fait un nombre exact de révolutions?

8. Combien de fois le p. g. c. d. de 64 et 96 est-il contenu dans leur p. p. c. m.?

9. Combien de fois le p. g. c. d. de 32, 72 et 192 est-il contenu dans leur p. p. c. m.?

10. Combien de fois le p. g. c. d. de 36, 324 et 162 est-il contenu dans leur p. p. c. m.?

SIMPLIFICATION DE LA DIVISION.

139. $144 \div 36 = 4$. Mais si nous décomposons 144 en ses facteurs 9 et 16, et 36 en ses facteurs 9 et 4, nous pouvons écrire $(144 \div 36 = 4)$ de la façon suivante: $(9 \times 16) \div (9 \times 4) = 4$. En retranchant le facteur commun 9 du dividende et du diviseur, le problème se simplifie en $(16 \div 4 = 4)$.

Les facteurs du dividende s'écrivent ordinairement au-dessus d'une ligne, et les facteurs du diviseur au-dessous:

$$\frac{\cancel{9} \times 16}{\cancel{9} \times 4} = 4.$$

140. Principe. — Retrancher un facteur commun du dividende et du diviseur ne change pas le quotient.

141. Ce procédé de division simplifiée ou abrégée s'appelle *simplification.*

Exemple.—Diviser $(12 \times 31 \times 40 \times 36)$ par $(14 \times 48 \times 9 \times 5)$.

Opération.

$$\frac{\cancel{12} \times 31 \times \overset{\overset{4}{\cancel{8}}}{\cancel{40}} \times \cancel{36}}{\underset{7}{\cancel{14}} \times \underset{\cancel{4}}{\cancel{48}} \times \cancel{9} \times \cancel{5}} = \frac{124}{7} = 17\tfrac{5}{7}$$

Explication.

On divise 12 et 48 par 12 et l'on écrit le quotient 4 au-dessous de 48; lorsque le quotient est 1, on ne l'écrit pas; 4 et 9, facteur du diviseur, font 36 et annulent 36 au dividende; 5 est contenu en 40; j'écris 8; 2 peut simplifier le 8 du dividende et le 14 du diviseur; il reste deux facteurs au dividende, 31×4, qui font 124; ce nombre étant divisé par 7, le seul facteur qui reste au diviseur, on a le quotient $17\frac{5}{7}$.

142. **Règle.** — *On écrit au-dessus d'une ligne horizontale les facteurs du dividende et au-dessous les facteurs du diviseur. On supprime tous les facteurs communs au dividende et au diviseur. Le produit des facteurs qui*

restent au dividende divisé par le produit des facteurs qui restent au diviseur est le quotient cherché.

$$\frac{3+4+5}{6+8+10}$$

NOTE. — Cette expression ne permet pas la simplification ; ces nombres ne sont pas les facteurs d'un même nombre ; mais $\frac{3\times4\times5}{6\times8\times10}$ peut se simplifier.

Exercices écrits.

Simplifier :

1. $(4\times5\times6)\div(3\times4\times5)$.
2. $(4\times6\times14)\div(3\times5\times7)$.
3. $(7\times9\times10)\div(3\times5\times7)$.
4. $(8\times10\times12)\div(4\times5\times16)$.
5. $(27\times12\times14)\div(9\times4\times7)$.
6. $(72\times45\times140)\div(18\times24\times35)$.
7. $(27\times56\times38)\div(19\times35\times40)$.
8. $(100\times33\times250)\div(125\times150)$.
9. $(225\times65\times320)\div(26\times150\times16)$.
10. $(16\times40\times60\times28)\div(80\times24\times7)$.

Problèmes écrits.

1. Une fermière a vendu du beurre à 36 sous la livre ; combien en a-t-elle vendu de livres si elle a reçu en retour 48 livres de café valant 42 sous la livre ?

2. Combien de livres de sucre, à 7 sous la livre, recevra-t-on contre 15 douzaines d'oeufs à 35 sous la douzaine ?

3. A 75 sous le minot, combien de minots de pommes de terre paieront 3 caisses de thé, pesant 30 livres chacune, et valant 40 sous la livre ?

4. Combien de pièces de calicot de 42 verges chacune, estimées 5 sous la verge, valent autant que 70 pièces de toile de 52 verges chacune, estimées 18 sous la verge ?

5. Combien paiera-t-on pour 15 680 livres de charbon si 2 240 livres coûtent $6?

6. Combien aura-t-on d'acres de terre valant $35 l'une, en échange de 84 tonnes de foin valant $20 la tonne?

7. Combien de garçons gagnant 10 sous l'heure, pendant 15 jours de 8 heures, faut-il pour gagner autant que 4 hommes travaillant pendant 18 jours de 10 heures et à 25 sous par heure?

8. Les membres d'une coopérative agricole achètent 20 barils de sucre de 288 livres chacun et à 6 sous la livre; combien de charges de 24 barils de pommes chacune, à $1.60 le baril, vont-ils donner en échange?

9. Combien de fois un champ de 24×36 pieds est-il contenu en un autre champ de 108×144 pieds?

10. Combien de fois une cave de $72 \times 96 \times 6$ pieds est-elle plus grande qu'une autre cave de $24 \times 36 \times 4$ pieds?

L'ÉQUATION.



La solution de beaucoup de problèmes écrits peut se simplifier par le procédé de l'*équation*.

$8+4=12$ est une équation, c'est-à-dire l'égalité reconnue entre deux quantités.

$$(1)\ 8+4=12.$$
$$(2)\ 8=12-4.$$

En comparant ces deux équations, nous constatons qu'à (2), le 4 a été ôté du côté gauche et du côté droit pour maintenir l'équilibre, par le procédé suivant:

$$\begin{array}{r} 8+4=\ \ 12. \\ -4=-\ 4. \\ \hline 8\ \ =12-4. \end{array}$$

En comparant également $8=6+2$ et $8-2=6$, on observe que pour porter un chiffre de l'autre côté du signe d'égalité, il faut changer le signe de ce même chiffre.

Ce que l'on fait à un côté de l'équation, il faut le faire à l'autre côté, pour maintenir l'équilibre :

$$(a)\quad \begin{array}{r} 10 = 10 \\ +5 = +\ 5 \\ \hline 15 = 15 \end{array} \qquad (b)\quad \begin{array}{r} 10 = 10 \\ -5 = -\ 5 \\ \hline 5 = 5 \end{array}$$

Transformer les équations suivantes de façon que le premier nombre reste seul à gauche du signe d'égalité.

1. $20 - 10 = 10$.
2. $40 - 15 = 25$.
3. $80 + 15 = 95$.
4. $100 + 75 = 175$.
5. $75 - 20 = 55$.
6. $85 - 5 - 10 = 70$.
7. $90 - 10 + 5 = 85$.
8. $100 + 10 - 20 = 90$.
9. $60 - 2 + 8 = 66$.

Exemples.

1. Cinq fois un nombre égale 35. Quel est ce nombre ?

Solution. — Ce nombre égale *une fois* lui-même.
et 5 × le nombre = 35
5 fois = 35
1 fois = 7, le nombre demandé.

2. Un fermier avait 444 moutons en deux parcs ; si un parc en contenait 3 fois autant que l'autre, combien y avait-il de moutons dans chaque parc ?

Solution.—1 fois = le nombre de moutons dans un des parcs.
3 fois = le nombre de moutons dans l'autre parc.
4 fois = 444, le nombre de moutons dans les deux parcs.
1 fois = 111, nombre de moutons dans l'un.
et 3 fois = 333, nombre de moutons dans l'autre.

3. M. Lahaie et M. Prairie ont ensemble 240 acres de terre, et M. Lahaie a 40 acres de plus que M. Prairie. Combien d'acres chacun a-t-il ?

Solution.—1 fois = les acres de M. Prairie.
1 fois + 40 = les acres de M. Lahaie.
2 fois + 40 = 240, les acres des deux ensemble.
Soustrayons 40 des deux côtés, il reste :
2 fois = 200
1 fois = 100, nombre d'acres de M. Prairie.
1 fois + 40 = 140, nombre d'acres de M. Lahaie.

Note. — Si on le préfère, au lieu de *fois* on peut se contenter d'écrire *f*, la première lettre du mot *fois*, ou toute autre lettre.

4. Quatre fois mon argent et $6 font $50. Combien ai-je?

Solution.— 1 f. = mon argent
4 f. + $6 = $50
4 f. = $50 — $6
4 f. = $44
1 f. = $11. Donc **j'ai $11.**

5. La somme de deux nombres est 8, et leur différence est 2. Trouver ces nombres.

Solution. — Si la différence est 2, le petit nombre plus 2 égale le grand nombre.

Soit 1 f. = le petit nombre.
1 f. + 2 = le grand nombre.

Additionnons: 2 f. + 2 = 8, la somme des deux.
2 f. = 8 — 2.
2 f. = 6.
1 f. = 3, petit nombre.
1 f. + 2 = 5, grand nombre.

Problèmes écrits.

1. $75, c'est $5 de plus que 2 fois le coût d'une bicyclette. Dites le coût d'une bicyclette.

2. L'âge de Joseph plus deux fois son âge, plus 6 ans, égale 42 ans. Quel est son âge?

3. B et C ont ensemble $3 000, et B a 2 fois autant que C. Combien chacun a-t-il?

4. Partager 75 en deux parties telles que l'une soit 4 fois l'autre.

5. A dit: "J'ai deux fois l'âge de B." B dit; "J'ai deux fois l'âge de C;" et C dit: "La somme de nos âges égale 140 ans." Trouver leurs âges.

6. Partager $840 entre 3 hommes de façon que le premier ait 2 fois autant que le troisième, et le deuxième autant que les deux autres ensemble.

7. Mon argent plus $20 et moins $14 égale $19. Combien ai-je?

8. Deux fois un nombre font 64 de moins que dix fois ce nombre; quel est-il?

9. Le parc Yellowstone contient 3 400 antilopes et chevreuils. Le nombre des antilopes est 200 de moins que 2 fois le nombre des chevreuils; trouver le nombre des chevreuils.

10. A et B ont des sommes égales. Mais A donne $4 à B et alors B en a 2 fois autant qu'il en reste à A. Trouver ce que chacun avait d'abord.

Questions théoriques.

NOTE. — On donnera un exemple à chaque réponse.

1. Qu'appelle-t-on facteur d'un nombre? (110).

2. Y a-t-il une différence entre les facteurs et les diviseurs exacts d'un nombre? (111).

3. Quand dit-on qu'un nombre est divisible? (112).

4. Quand un nombre est-il divisible par 2? (113).

5. Qu'est-ce qu'un nombre pair? un nombre impair? (114).

6. Quand un nombre est-il divisible par 4? par 8? (115, 116).

7. Quand un nombre est-il divisible par 5? par 10? (117, 118).

8. Quand un nombre est-il divisible par 3? par 9? par 6? (119, 120).

9. Qu'est-ce qu'un nombre premier? (121).

10. Qu'est-ce qu'un facteur premier? (122).

11. Comment trouve-t-on les facteurs premiers d'un nombre? (124).

12. A quoi sert la décomposition des nombres en facteurs premiers? (125).

13. Qu'est-ce qu'un facteur commun? un diviseur commun? (126).

14. Quand des nombres sont-ils premiers entre eux? (127).

15. Qu'est-ce que le plus grand commun diviseur? (128).

16. Un nombre peut-il diviser exactement un autre nombre qui ne contiendrait pas les mêmes facteurs premiers que lui? (129, I).

17. Le plus grand commun diviseur de deux nombres peut-il contenir d'autres facteurs que ceux qui sont communs à ces deux nombres? (129, II).

18. Le plus grand commun diviseur de deux nombres peut-il aussi diviser leur somme? leur produit? leur différence? leur reste? (129, III).

19. Que fait-on pour trouver le plus grand commun diviseur de plusieurs nombres? Y a-t-il deux méthodes? (131, 132).

20. Qu'est-ce que le multiple d'un nombre? (133).

21. Qu'est-ce qu'un commun multiple? (134).

22. Qu'est-ce qu'on appelle le plus petit commun multiple? (135).

23. Tous les nombres premiers qui entrent dans la composition de deux nombres se trouvent-ils dans leur plus petit commun multiple? (136).

24. Comment trouver le plus petit commun multiple de plusieurs nombres? (138).

25. Change-t-on le quotient quand on retranche un facteur commun du dividende et du diviseur? (140).

26. Qu'est-ce qu'on appelle la simplification de la division? (140, 141).

27. Comment se fait la simplification? (142).

REVISION GÉNÉRALE SUR LES QUATRE OPÉRATIONS.

Problèmes sans chiffres.

1. Comment faites-vous l'addition de deux nombres de deux chiffres lorsque la somme des unités est plus de dix? Pourquoi?

2. Comment soustrait-on un petit nombre d'un grand quand les unités du petit nombre sont plus élevées que les unités du grand nombre? Pourquoi?

3. Quand le multiplicateur est un nombre de trois chiffres et que le chiffre du milieu est zéro, comment faites-vous la multiplication?

4. Si vous connaissez l'âge de tous vos compagnons de classe, comment trouvez-vous l'âge moyen?

5. Si vous connaissez le coût d'un certain nombre de chevaux, comment trouvez-vous le coût moyen?

6. Si vous connaissez le produit de deux nombres et l'un de ces deux nombres, comment trouvez-vous l'autre?

7. Avec le diviseur, le quotient et le reste d'une division, comment trouverez-vous le dividende?

8. Si le dividende, le reste et le quotient sont connus, comment trouvez-vous le diviseur d'une division?

9. Je sais combien un ouvrier gagne par heure, et le nombre d'heures pendant lesquelles il a travaillé; comment trouver son salaire?

10. Je connais la vitesse d'un train et la durée de son voyage; comment puis-je trouver la distance parcourue?

Exercices de calcul rapide.

Chaque exercice indiqué plus bas suppose 20 opérations. Ex.: au no 1, (A × B = ?), on multipliera 4 × 7; 5 × 4; 6 × 3; 7 × 8, et ainsi de suite jusqu'en bas.

Se servir d'une bande de papier ou d'une règle pour ne pas se tromper de chiffre ni de colonne.

	A	B	C	D	E	F
1.	4	7	42	294	882	4 410
2.	5	4	36	144	576	3 456
3.	6	3	24	72	360	3 240
4.	7	8	40	320	960	7 680
5.	5	7	56	392	1 568	15 680
6.	2	8	72	576	1 152	4 608
7.	3	3	27	81	729	5 103
8.	8	7	28	196	1 960	9 800
9.	4	8	64	512	1 536	3 072
10.	3	5	40	200	1 800	5 400
11.	6	6	30	180	7 200	28 800
12.	7	9	27	243	1 701	8 505
13.	9	8	48	384	768	2 304
14.	3	6	36	216	864	3 456
15.	8	8	56	448	2 240	4 480
16.	3	7	63	441	3 528	7 056
17.	9	7	49	343	3 773	15 092
18.	4	6	42	252	1 008	5 040
19.	8	9	54	486	2 430	7 290
20.	4	5	40	200	1 000	9 000

Calculer oralement :

1. $A \times B = ?$
2. $C \div B = ?$
3. $C - B = ?$
4. $C \times 10 = ?$
5. $100 - C = ?$
6. $D \times 2 = ?$
7. $A + B + C = ?$
8. $D \times 100 = ?$
9. $C \times 5 = ?$

Calculer par écrit :

10. $C + D + E + F = ?$
11. $E - D = ?$
12. $F - E = ?$
13. $D \times B = ?$
14. $D \times C = ?$
15. $D \times 1\,400 = ?$
16. $D \times 203 = ?$
17. $E \div B = ?$
18. $E \div C = ?$
19. $F \div C = ?$
20. $F \div D = ?$
21. $A \times B \times C = ?$

Problèmes écrits.

Salaire et économies des ouvriers.

1. Un père de famille gagne $2.50 par jour et son fils $1.75. Combien auront-ils gagné dans l'année s'ils travaillent 302 jours?

2. Un maçon gagne $3.75 par jour; il travaille en moyenne 8 mois par année et 23 jours par mois. Si les dépenses de la maison reviennent à $1.75 par jour, quelle sera l'économie annuelle?

3. Un ouvrier gagne 275 sous par jour. Dans une année, il a travaillé 300 jours et il a économisé 14 975 sous. Combien a-t-il dépensé par jour en sous? en piastres?

4. Un ouvrier gagne $2.50 par jour, et travaille 24 jours par mois; s'il boit pour 35 sous d'alcool tous les jours, combien lui reste-t-il sur son salaire annuel pour subvenir aux besoins de sa famille?

5. Un ouvrier dont la journée est payée $2.60 dépense $688.40 et économise $122.80 par année. Combien travaille-t-il de jours par mois?

Budget de famille.

1. Prends un crayon et calculons les dépenses de l'année, dit M. Hébert à son fils le soir du 31 décembre. Voici : loyer, $240; combustible, $52.75; éclairage, $17.60; nourriture, $406.80; habillement, $160.50; billets de tramways et frais de voyages, $64; frais du culte et aumônes, $35; jouets et bonbons, $30.60; notes du médecin, $16; livres, journaux,

tabac et divers, $44.75. Combien me reste-t-il sur mon salaire de $1 230?

2. Nous sommes 6; trouve à combien revient la dépense par tête.

3. A combien revient la nourriture de chacun par mois?

4. Quelle est la moyenne de dépense pour l'habillement de chacun?

5. Si l'an prochain nous économisions $4 par mois sur l'habillement, et si nous diminuions les frais de voyages de $2 par mois; les frais pour jouets et bonbons, de $1 par mois; les dépenses pour livres, journaux et tabac, de $2 par mois; quelle serait notre économie totale?

6. Si, comme notre malheureux voisin, j'avais dépensé $3 par semaine à la buvette, que resterait-il de mon salaire?

7. Il y a 10 ans, continue M. Hébert, je gagnais $840 par année; le loyer était de $14 par mois; l'éclairage et le chauffage ne coûtaient que $44; la nourriture s'élevait à $240, et tous les autres frais, à $298. Quelles étaient alors les économies?

8. Si la famille était alors composée de quatre membres, trouve à combien revenaient les dépenses par tête. Est-ce plus ou moins qu'aujourd'hui, et combien?

9. Si chaque année depuis 10 ans nous avions mis de côté $45 de plus que les économies indiquées au problème 7, quelle aurait été l'épargne totale?

10. Si mon salaire actuel n'était que de $840, quel serait cette année notre déficit?

Le pain quotidien.

1. Mme Levac, femme de peine, gagne $1.25 par jour. Combien gagne-t-elle net par semaine de six jours, si ses billets de tramways lui coûtent 50 sous par semaine? Combien gagne-t-elle en 51 semaines?

2. Feu son mari lui a laissé une police d'assurance de $1 000, et cette somme rapporte tous les ans $50. Si le loyer est de $9 par mois, quelle somme faut-il ajouter aux $50 pour payer le loyer de l'année?

3. Jean aide à sa mère avant et après l'école. Il gagne chaque semaine $1 à vendre des journaux et 25 sous à faire des commissions. Le samedi soir, il gagne 75 sous dans une épicerie. De combien cela allège-t-il le budget du mois?

4. La petite Marie fait aussi sa part. Une voisine lui donne 5 sous de l'heure pour promener le bébé; si elle fait en moyenne 30 heures de service par mois, combien cela fait-il par année?

5. Leur frère Joseph emprunte $1.50 de Jean et $1.50 de Marie pour acheter des graines et quelques outils. S'il récolte dans l'année pour $4.35 de choux, pour $3.75 de tomates, pour $6.25 de pommes de terre, pour $3.25 d'autres légumes, et qu'il remette l'argent emprunté, quelle somme peut-il lui aussi offrir à sa mère?

GASPILLAGE.

1. Un homme qui gagne $1.75 par jour perd 72 jours ouvrables; que perd-il?

2. Un camion de ferme a coûté $56; il durera 7 ans si on le laisse dehors au mauvais temps; il durera 2 fois ce temps si on le remise avec soin. Combien perd-on par année en le laissant dehors?

3. Deux cultivateurs voisins, la même année, achetèrent chacun pour $300 d'instruments aratoires perfectionnés. L'un prit grand soin des siens et après 15 ans ils étaient encore bons; l'autre laissa les siens au mauvais temps et fut contraint de dépenser $315 pour renouveler ou réparer ses instruments. Combien coûte cette négligence, par année?

4. Une tonne de paille de blé contient 12 livres de nitrogène, 10 livres de potasse et 2 livres d'acide phosphorique. Une livre de nitrogène vaut 20 sous; une livre de potasse, 5 sous, une livre d'acide phosphorique, 5 sous. Quelle somme gaspille le cultivateur qui brûle 20 tonnes de paille au lieu de s'en servir pour engraisser sa terre?

5. Un ivrogne a dépensé 25 sous par jour en spiritueux, et il a chômé 50 jours ouvrables appréciés à $2.50 chacun. Quelle somme globale a-t-il perdue en une année?

CALCUL DU PRIX DE VENTE, DU BÉNÉFICE, DE LA PERTE.

Prix d'achat + Bénéfice = Prix de vente.
Prix d'achat — Perte = Prix de vente.

1. Un marchand achète 372 verges de drap à 80 sous la verge. A quel prix doit-il vendre le tout pour faire un bénéfice de $75 sur son achat?

2. Un négociant achète 14 pièces d'étoffes de 85 verges chacune, à raison de $22.10 la pièce. Combien devra-t-il revendre le tout pour gagner 8 sous par verge?

3. On achète 25 verges d'étoffe à 64 sous la verge. Combien revendra-t-on le tout, si l'on perd 5 sous par verge?

4. On achète 10 chapeaux à $2.25 l'un. Combien faut-il vendre chaque chapeau pour gagner $7.50 sur le tout?

5. Un chapelier reçoit 150 casquettes qu'il paie 32 sous l'une; il les paie comptant et il obtient une remise de $1.20 sur le prix total. Il vend 38 casquettes à 45 sous, 56 à 28 sous. Combien l'unité vendra-t-il celles qui restent, s'il veut gagner $13.98 sur le tout?

Prix de vente — Coût total = Bénéfice.
Coût total — Prix de vente = Perte.

6. Un boucher a acheté 85 moutons à $7.35 l'un, et les a tous vendus pour $599.98. A-t-il gagné ou perdu? Combien?

7. Un boucher a acheté 65 lapins à 28 sous l'un. Il les a revendus 45 sous l'un. Quel a été son bénéfice total, si les frais de transport et autres se sont élevés à $2.36?

8. Dans une bergerie on compte 126 moutons achetés à $5.12. Après trois mois, on en revend 62 pour $586 et les autres à $9.50 chacun. Quel est le bénéfice, si les frais et l'entretien se sont élevés à $2.10 par tête?

9. Un commerçant achète 125 moutons à $6.35 l'un. Il en revend 18 à $7.35; puis 45 à $8.25; il en perd 5 par maladie et revend ceux qui lui restent à $6.90. Si les frais divers se sont élevés à $43.25, trouver son gain ou sa perte.

10. Un commerçant fait acheter 50 vaches par un agent; l'agent achète les vaches pour $71.50 l'une en moyenne et exige $15 pour ses services. Si l'agent revend les vaches $92 par tête et retient $25 pour son salaire et $35 pour frais divers, quel est le bénéfice net du commerçant?

Coût total = (n. vaches) × (val. d'une) + frais d'achat.

Prix de vente net = (n. vaches) × (val. d'une) — frais de vente.

Différence entre coût total et prix de vente net = profit ou perte.

11. Un spéculateur achète 2 500 minots de blé à 89 sous le minot; il débourse $175 pour le fret, $23 pour le charroyage

et $15 pour l'assurance. S'il vend le blé 99 sous le minot, gagne-t-il ou perd-il, et combien?

12. Un marchand vend 600 minots d'avoine à 48 sous le minot et 750 minots de seigle à 69 sous le minot. Les frais de la vente s'élèvent à $85. Quel est son bénéfice, si le coût total était de $626.50?

13. Un homme acheta une maison $5 600, dépensa $900 en réparations, et la revendit $7 500. Si les frais de la vente sont de $50, quel est son profit?

14. J'ai acheté 60 barils de pommes à $2.25 le baril. Le triage étant fait, j'ai obtenu 35 barils de premier choix, 21 barils de second choix; le reste n'était pas vendable. J'ai vendu le premier choix à $3.50 le baril, le second à $2.15; les frais de triage s'élevant à $6, trouver mon gain ou ma perte.

15. Un marchand achète dans une année pour $47 500 de marchandises et paie $700 de frais d'achat. Il vend ces mêmes marchandises $62 500; si les frais de vente sont de $800, quel est son profit net?

Bénéfice par unité.

1. Une pièce de drap de 32 verges a été achetée $107.20 et revendue $163.20. Quel a été le bénéfice par verge?

2. Une pièce de drap de 25 verges a coûté $2.50 la verge. Le tout a été revendu $80. Quel est le bénéfice par verge?

3. Une pièce de toile de 118 verges a été payé $29.50. Sachant qu'elle a été revendue 42 sous la verge, quel a été le bénéfice par verge?

4. Un tailleur achète 6 verges de drap à $2.40 la verge, et des fournitures pour $1.35; il en fait 7 gilets, qu'il revend $3 l'un. Quel est son bénéfice par gilet?

5. Un marchand achète 6 pièces d'étoffe de chacune 48 verges, pour $144. Il revend cette étoffe à raison de 39 sous la verge. Quelle est la perte par verge?

Prix d'achat total.

Prix d'achat = Prix de vente — Bénéfice.
Prix d'achat = Prix de vente + Perte.

1. Un négociant a vendu 875 verges de toile à raison de 39 sous la verge. Cherchez le prix d'achat total, sachant que cette vente a donné un bénéfice de $87.50.

2. Un négociant vend 275 verges de drap pour $500 et fait ainsi une perte de 30 sous par verge. Combien avait-il payé le tout?

3. Un marchand achète 12 pièces de mérinos mesurant chacune 104 verges. Il revend ce mérinos 95 sous la verge et fait ainsi un bénéfice de $13.25 par pièce. Quel était le prix d'achat total?

4. Un négociant a acheté une pièce de drap de 66 verges. Combien a-t-il payé cette pièce, sachant qu'en revendant 15 verges de ce drap pour $18.75 il gagne 35 sous par verge?

5. Un négociant a acheté 208 verges de drap. Il en a revendu 45 verges à $1.95, 85 verges à $2.05 et le reste à $1.75 la verge. Il a ainsi gagné $135.75. Combien avait-il payé les 208 verges?

Prix d'achat de l'unité.

1. En revendant 85 chapeaux $80.75, un chapelier fait un bénéfice de $10.20. Combien avait-il payé l'unité?

2. Une modiste achète 36 chapeaux qu'elle revend $9 l'un. Elle fait ainsi un bénéfice total de $90. Combien avait-elle payé l'unité?

3. Une modiste achète en fabrique 65 chapeaux qu'elle revend $211.25 en faisant un bénéfice de $1.25 par chapeau. Combien lui coûtait chacun?

4. Un chapelier achète en fabrique 3 douzaines de chapeaux qu'il revend $432 en faisant une perte de 75 sous par chapeau. Combien avait-il payé la pièce?

5. Un chapelier a vendu 432 chapeaux pendant une saison. La vente des 324 premiers chapeaux lui avait rapporté la somme totale de $1 944; à partir de ce moment il a cédé chaque chapeau au prix de $5. Son bénéfice moyen ayant été de $1.25 par chapeau, trouver le prix d'achat d'un chapeau.

Vitesse et distance.

(N. de milles à l'heure) $\times$ (n. d'heures) $=$ distance.
Distance $\div$ (n. de milles à l'heure) $=$ n. d'heures.
Distance $\div$ (n. d'heures) $=$ n. de milles à l'heure.

1. Deux courriers éloignés l'un de l'autre de 634 milles partent en même temps et se dirigent l'un vers l'autre, faisant

respectivement 15 milles et 13 milles à l'heure. Quelle distance les séparera après 19 heures?

2. A et B partent ensemble du même point et voyagent dans la même direction. A fait 22 milles par jour, et B, 18. Après 6 jours de marche, B rebrousse chemin et ne fait que 14 milles par jour. A quelle distance sont-ils l'un de l'autre 9 jours après leur départ?

3. Deux steamers partent en même temps du Havre pour Montréal. L'un parcourt 14 milles à l'heure et l'autre 20 milles. Quelle sera l'avance du second sur le premier après 4 jours?

4. Deux bateaux partent en même temps de Yokohama, (Japon) et de Victoria (Colombie britannique), villes distantes de 4 283 milles, et se dirigent l'un vers l'autre. Le premier fait 15 milles à l'heure et le second 17; à quelle distance seront-ils l'un de l'autre après 5 jours?

5. De Liverpool à Halifax, il y a 2 450 milles; d'Halifax à Vancouver, 3 600 milles; de Vancouver à Sydney, en Australie, 6 766 milles. En accordant 2 jours pour les retards, combien faut-il de jours pour aller de Liverpool à Sydney, si l'on fait à l'heure 16 milles par bateau et 30 milles en chemin de fer?

Partages inégaux.

1. Une personne achète pour $37.40 un complet et un paletot. Le complet a coûté $5.20 de plus que le paletot. Quel est le prix de chacun?

2. Il a été payé $73.50 pour 2 pièces de drap de même qualité à $1.05 la verge. Sachant que la 1ère pièce a 14 verges de plus que la 2nde, trouver la longueur de chaque pièce.

3. Partager la somme de $5 200 entre 3 personnes, de façon que la 1ère ait $900 de plus que la 2e, et celle-ci $800 de plus que la 3e.

4. On veut partager $6 490 entre 4 associés de façon que le 1er reçoive $160 de plus que le 2e, celui-ci $240 de plus que le 3e, et le 3e $350 de plus que le 4e. Trouver la part de chaque associé.

5. On a 2 pièces d'étoffe qui contiennent chacune 30 verges; la 1ère pièce coûte $18 de plus que la 2nde et les deux coûtent $114. Quel est le prix d'une verge dans chaque cas?

Propriétés des nombres.

1. Si l'on comptait les arbres d'un jardin 9 à 9, 12 à 12, 21 à 21, 22 à 22, 39 à 39, on arriverait toujours à un résultat exact. Combien le jardin contient-il d'arbres au minimum?

2. Décomposez en leurs facteurs premiers les deux nombres 1 380 et 276. Ecrivez aussi: 1° leur plus grand commun diviseur; 2° leur plus petit commun multiple.

3. Trois bateaux partent de Montréal pour la même destination: le 1er tous les 4 jours, le 2e tous les 9 jours, le 3e tous les 15 jours. Ces bateaux sont partis ensemble le 2 juin; à quelle date partiront-ils de nouveau ensemble?

4. Quel est le plus grand commun diviseur de 931, 620, et leur différence?

5. Quel est le plus petit nombre qui divisé par 5, par 15, par 12 et par 30 donne toujours 4 pour reste?

Population de la Nouvelle-France.

1. La population du Canada était de 340 âmes en 1640; de 1640 à 1660, 964 immigrants vinrent au Canada; de 1660 à 1663, 300. De 1640 à 1663 l'excédent des naissances sur les décès fut de 891. Trouver la population en 1663.

2. Le recensement fait par Talon en 1667 accuse 3 918 âmes, et l'augmentation, de 1667 à 1668, fut de 1 952 âmes; quelle était la population en 1668?

3. Le recensement de 1673 indique 6 705 âmes, et celui de 1685, une augmentation de 4 020; trouver la population de 1685 et l'augmentation moyenne par année.

4. La population en 1688 était de 10 303 âmes; en 1698, de 13 815 âmes. Quelle fut l'augmentation?

5. La population en 1706 était de 16 417 âmes; en 1714, de 2 547 âmes de plus. Dites la population en 1714.

6. En 1739 l'augmentation sur 1714, par le seul fait des naissances, fut de 23 737. Quelle était la population en 1739?

7. En 1754 l'augmentation était de 12 308 sur l'année 1739. Combien y avait-il d'âmes en 1754?

8. De 1754 à 1760, l'excédent des naissances sur les décès fut de 4 540; ajouter 1 500 Acadiens qui échappèrent à la mort et 550 soldats français établis au pays, puis trouver la population en 1760.

9. En 1763 la France cédait à l'Angleterre 65 000 âmes; quelle avait été l'augmentation en 3 ans?

10. En 1706, il y avait 16 417 âmes, et en 1765, 69 810 âmes; trouver l'augmentation.

POPULATION DU QUÉBEC.

Groupes.	1901.	1911.
Canadiens français	1 322 155.	1 605 339.
Anglais	114 710.	153 295.
Irlandais	114 842.	103 147.
Ecossais	60 068.	58 555.
Indiens	9 166.	9 993.
Juifs	7 607.	30 648.
Diverses races (14)	20 390.	42 255.

1. En 1911, il y avait combien de Canadiens français de plus qu'en 1901?

2. En tout, il y avait combien d'Anglais, d'Irlandais et d'Ecossais en 1911?

3. Pendant cette décade, de combien a augmenté le groupe anglais?

4. Quelle a été la diminution de la population irlandaise?

5. Il y avait combien d'Ecossais de moins en 1911 qu'en 1901?

6. Trouver l'augmentation de la population juive.

7. Trouver de combien, en 1901, la population canadienne-française dépassait celle des groupes anglais, irlandais et écossais ensemble.

8. En 1901, de combien les Canadiens français dépassaient-ils tous les autres groupes ensemble?

9. Trouver l'excédent du groupe canadien-français sur les groupes anglais, irlandais, écossais réunis, en 1911.

10. Trouver l'excédent du groupe canadien-français sur tous les autres ensemble, en 1911.

11. Trouver la population totale du Québec en 1901.

12. Trouver la population totale du Québec en 1911.

13. De combien la population du Québec a-t-elle augmenté dans la décade 1901-1911?

14. Le recensement de 1911 fixait à 2 054 890 le chiffre de la population française du Canada; en dehors du Québec, quelle population française y avait-il?

15. Si en 1941, la population canadienne-française du Canada est double de ce qu'elle était en 1911, quelle sera-t-elle?

ANTIALCOOLISME.

Province de Québec, 1915. — Licences pour la vente des liqueurs alcooliques.

VILLES.	POPULATION.	HÔTELS ET RESTAURANTS.	EPICERIES (gros et détail)	EMBOUTEILLEURS.
Hull	22 000	14	5	4
Maisonneuve	39 770	19	28	—
Montréal	650 000	400	565	18
Québec	90 000	50	117	7
St-Hyacinthe	11 670	10	10	3
Sorel	8 715	9	8	1
Sherbrooke	19 305	15	8	3
Trois-Rivières	19 000	12	15	6
Valleyfield	9 487	8	3	2

1. Trouver la population totale de ces neuf villes.

2. Faites la somme des licences d'hôtels et de restaurants.

3. Combien y avait-il d'épiceries faisant le commerce d'alcool?

4. Faites la somme des embouteilleurs.

5. Combien y avait-il d'habitants pour une buvette en chaque ville, tenant compte des hôtels et des restaurants?

NOTE. — Négliger le reste de la division.

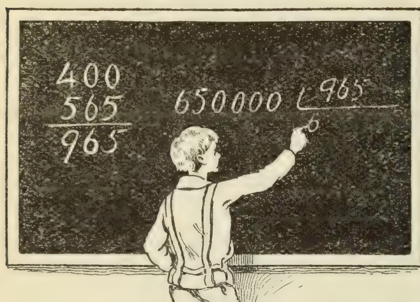
6. Si l'on divise la population totale de ces neuf villes par leur nombre total de buvettes (hôtels et restaurants), combien cela faisait-il d'habitants pour une buvette?

Même remarque.

7. Dans tout le reste de la province (1 221 municipalités), il y avait 176 hôtels et restaurants de moins que dans ces

neuf villes. Trouver combien il y en avait. Combien y avait-il de buvettes dans la province entière (1 230 municipalités) ?

8. En 1915, sur les 1 230 municipalités de notre province, 853 avait aboli le commerce des liqueurs alcooliques. Combien de municipalités permettaient encore ce néfaste commerce ?



9. En 1910, il y avait 1 282 buvettes (hôtels et restaurants) en notre province ; de combien leur nombre avait-il diminué en 1915 ?

10. A Montréal en 1915, il y avait 400 buvettes, et 565 épiceries ayant licence. Combien de débits d'alcool ? Combien de personnes pour un débit d'alcool ?

PROPAGATION DE LA FOI.

Compte rendu des aumônes données par les différents pays pour l'Oeuvre de la Propagation de la Foi en l'année 1913 :

PAYS.	FRANCS.	PAYS.	FRANCS.
France	3 333 860.	Etats-Unis	2 196 053.
Allemagne	626 883.	Canada	38 763.
Belgique	363 383.	Mexique	23 496.
Italie	296 818.	Chili	84 719.
Grande-Bretagne	234 709.	Brésil	45 885.
Espagne	165 710.	Uruguay	37 585.
Suisse	98 261.	Pérou	3 000.
Autriche-Hongrie	77 405.	Bolivie	2 463.
Pays-Bas	61 672.	Autres pays de l'Amérique du Sud	3 063.
Luxembourg	26 435.	Amérique centrale	5 978.
Portugal	20 978.	Océanie	23 787.
Levant	56 962.	Afrique	23 029.
Autres pays d'Europe,	2 404.	Asie	9 082.

1. Combien la France a-t-elle donné de plus que l'Allemagne?

2. Combien la France a-t-elle versé de plus que l'Allemagne et l'Autriche-Hongrie ensemble?

3. Si un franc vaut 20 sous près, combien valent 3 333 860 francs?

4. Combien la France a-t-elle versé de plus que *tous* les autres pays d'Europe?

5. Combien la Suisse a-t-elle donné de plus que le Canada?

6. Combien les Etats-Unis ont-ils versé de moins que la France?



7. Combien ont versé ensemble les Etats-Unis, le Canada, le Mexique?

8. En calculant que 5 francs font une piastre, combien de piastres le Canada a-t-il données?

9. Trouver l'ensemble de toutes les aumônes versées en 1913 pour propager la foi.

10. De 1822 à 1893 la France a versé à cette grande oeuvre 255 millions de francs, soit 93 millions de plus que tous les autres pays du monde ensemble. Combien ceux-ci ont-ils versé?

La guerre de 1914.

Au 1er janvier 1916, après 17 mois de guerre, voici quels étaient les chiffres approximatifs de la situation des belligérants :

	Envoyés au front.	Disponibles.	Tués.	Blessés.	Prisonniers et disparus.
Alliés.					
Angleterre ..	1 253 000	4 463 000	115 000	351 000	71 000
France	3 000 000	1 590 000	270 000	840 000	180 000
Russie	5 000 000	11 050 000	450 000	1 400 000	375 000
Italie	800 000	3 150 000	72 000	224 000	48 000
Belgique	300 000	550 000	27 000	84 000	18 000
Serbie	300 000	100 000	27 000	84 000	18 000
Monténégro ..	50 000	30 000	4 500	14 000	3 000
Teutons.					
Allemagne ..	5 330 000	2 500 000	485 375	1 510 040	323 580
Autriche ..	3 546 000	2 290 000	319 140	992 880	265 000
Turquie	500 000	2 225 000	45 000	140 000	30 000
Bulgarie	400 000	350 000	36 000	112 000	24 000

1. Combien d'hommes étaient allés au front *a*) du côté des Alliés ? *b*) du côté des Teutons ? *c*) en tout ? *d*) de plus du côté des Alliés ?

2. Combien de tués *a*) du côté des Alliées ? *b*) du côté des Teutons ? *c*) en tout ? *d*) quelle différence entre les tués d'un côté et ceux de l'autre ?

3. Combien de prisonniers et de disparus *a*) du côté des Alliés ? *b*) du côté des Teutons ? *c*) en tout ? *d*) quelle différence entre les deux côtés ?

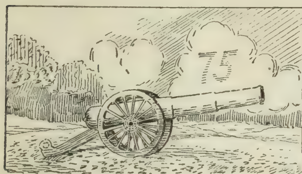
4. Combien de blessés *a*) du côté des Alliés ? *b*) du côté des Teutons ? *c*) en tout ? *d*) quelle différence entre les deux côtés ?

5. Trouver le total des pertes (tués, blessés, prisonniers et disparus) *a*) du côté des Alliés ? *b*) du côté des Teutons ? *c*) en tout ? *d*) faites la différence entre les deux côtés.

6. Combien y avait-il d'hommes encore disponibles *a*) chez les Alliés ? *b*) chez les Teutons ? *c*) en tout ? *d*) quelle différence entre les deux côtés ?

7. Si les dépenses de guerre sont telles que la mort d'un homme coûte environ $15 000, calculer ce qu'il en a coûté aux Alliés pour tuer 885 515 Teutons.

8. Si le Canada a dépensé pour la guerre en moyenne 20 millions de piastres par mois, combien cela fait-il pour les 35 premiers mois? En divisant cette somme par 7 000 000 (population du Canada) cela fait combien par tête? Trouver combien cela fait par soldat, 400 000 ayant été enrôlés dans les 35 premiers mois.



9. Un canon 75, qui coûte $3 600, tire environ 400 coups par jour, et à ce compte peut durer 15 jours; un shrapnell coûte $6 et pèse 16 livres. Trouver *a*) combien un 75 peut tirer de coups; *b*) combien coûtent tous les coups tirés en 15 jours, en tenant compte du prix d'achat du canon; *c*) quel est le poids du métal lancé contre l'ennemi; *d*) combien coûtent en fabrication et en munitions les 120 canons d'un corps d'armée après 15 jours d'usage?

10. La bataille de Verdun a duré 100 jours et a coûté aux belligérants 16 millions de tonnes de métal par jour. A $4 les cent livres et à 2 000 livres par tonne de fer, trouver combien vaut le nouveau bassin minier de Verdun?

Problèmes divers.

1. Une jeune fille tricote 15 paires de bas en 50 veillées, et elle emploie 7 livres de laine valant 50 sous la livre. Combien gagne-t-elle par veillée, si elle vend ses bas 60 sous la paire?

2. On emploie 180 verges de toile, à 37 sous la verge, pour faire 5 douzaines de chemises. Une ouvrière, payée 49 sous par jour, y met 48 jours. A combien revient chaque chemise, si le prix du fil et des boutons est estimé à $1.08?

3. On a acheté une pièce de calicot de 80 verges, que l'on a payée $14.40, et avec laquelle on a confectionné deux douzaines de chemises. On demande: 1° le prix d'une verge d'étoffe; 2° le prix de chaque chemise, sachant que la façon de chacune coûte 25 sous.

4. Un marchand achète 80 douzaines d'assiettes au prix de $1.25 la douzaine. Il casse 20 assiettes et vend les autres 15 sous la pièce. Quel est son bénéfice?

5. Pour faire une robe, une couturière emploie 12 verges de soie à $1.25 la verge et 9 verges de dentelle à 54 sous la verge. A combien revient cette robe, si la couturière réclame $7.30 pour la façon et les menues fournitures?

6. On achète une pièce d'étoffe à raison de $12.50 les 5 verges, et on la revend à raison de $22.40 les 8 verges. Sachant qu'on gagne $12, on demande la longueur de la pièce.

7. Trois fontaines alimentent un bassin; la première donne 650 gallons par heure, la deuxième 80 gallons de plus que la première, et la troisième 120 gallons de plus que la deuxième. Combien les trois donneront-elles en 43 heures?

8. Depuis l'âge de 15 ans, Jacques a fumé en moyenne 10 cigarettes par jour, soit pour une valeur de 15 sous. Combien a-t-il fumé de cigarettes jusqu'à 27 ans? Combien aurait-il épargné, s'il n'eût pas fumé?

9. Un ouvrier ivre a été victime d'un accident qui l'a retenu 3 semaines à l'hôpital et lui a coûté: pour soins du médecin, 75 sous par jour, pour médicaments, $8.25, pour pension et chambre, $2.25 par jour. Ses gages sont de $3.25 par jour. Combien cet accident lui a-t-il coûté en tout?

10. Deux trains partent en même temps de Montréal et prennent des directions opposées. Le premier fait 25 milles à l'heure et le second 43 milles. A quelle distance seront-ils l'un de l'autre après 15 heures?

11. Deux cavaliers partent d'un même endroit à la même heure et se dirigent en sens inverse. L'un fait 9 milles à l'heure, l'autre 13. S'ils voyagent pendant 8 heures, combien le dernier a-t-il fait de milles de plus que le premier et quelle distance les sépare?

12. Si 471 milles de bonnes routes ont coûté $2 325 798, quel est le coût moyen d'un mille?

13. Si 287 milles de chemin de fer ont coûté $5 236 602, quel est le coût moyen d'un mille?

14. En 1830, la population du Bas-Canada était de 432 105 âmes. En divisant ce nombre par 15 et en ajoutant 20 100, on a le nombre de protestants qu'il y avait à cette époque dans le Bas-Canada. Dites le nombre des protestants, et celui des catholiques.

15. Montréal et sa banlieue avaient une population de 602 437 âmes en 1912. De quatre fois ce chiffre retranchez 407 036 et vous aurez la population de la province de Québec. Quelle était la population de la province de Québec?

16. Abercromby avait, à Carillon, 15 401 soldats sous ses ordres. En diminuant de 1 377 l'effectif de son armée, il égale encore 4 fois celui de l'armée de Montcalm. Combien Montcalm avait-il d'hommes?

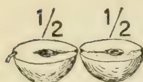
17. Ma grange coûte $2 430; ma maison coûte 3 fois autant que ma grange, et ma ferme 2 fois autant que ma grange et ma maison ensemble. Quel est le coût de ma ferme?

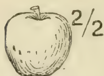
18. A la mort de la reine Elisabeth, la marine de guerre de l'Angleterre comptait 43 vaisseaux. A la mort de Georges II, elle comptait 10 fois plus de vaisseaux moins 18. Combien de vaisseaux comptait-elle à la mort de Georges II?

19. Le cours du Saint-Laurent est de 2 200 milles. A cette longueur ajoutez 50 et multipliez la somme par 2 et vous aurez 200 milles de plus que le cours du Mississipi. Quel est le cours du Mississipi?

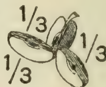
20. Le nombre de cigarettes fumées au Canada en 1911 a été de 583 605 000 environ, et la population était alors d'environ 7 205 000. Quelle a été la moyenne de cigarettes fumées par chacun?

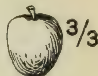
FRACTIONS ORDINAIRES.





Je partage une pomme en *deux* parties égales. Ces parties égales sont des fractions. Chaque fraction se nomme *un demi* et s'écrit $\frac{1}{2}$. Deux demis font un entier.





Je partage une pomme en *trois* parties égales. Ces parties égales sont des fractions. Chaque fraction se nomme *un tiers* et s'écrit $\frac{1}{3}$. Trois tiers font un entier. Si je prends deux des parties égales, j'en prends 2 sur 3, soit $\frac{2}{3}$ ou deux tiers. Un tiers est plus petit qu'un demi.

143. On appelle **fraction ordinaire** une ou plusieurs parties de l'unité divisée en parties égales.



Si je partage un pouce en quatre parties égales, chaque partie se nomme *un quart* et s'écrit $\frac{1}{4}$. Trois de ces parties se nomment *trois quarts* et s'écrivent $\frac{3}{4}$.

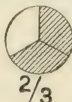
144. Dans la fraction $\frac{3}{4}$ 4 s'appelle *dénominateur;* il indique en combien de parties égales l'unité est divisée: c'est le *nom* de la fraction; 3 s'appelle *numérateur;* il indique combien on prend de ces parties: c'est le *nombre.*

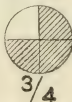
Le numérateur et le dénominateur s'appellent *termes* de la fraction.

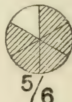
145. Pour énoncer une fraction, on nomme d'abord le numérateur, puis le dénominateur en lui donnant la terminaison *ième.*

Les dénominateurs 2, 3 et 4 font seuls exception: ils prennent les noms de *demi, tiers, quart.*

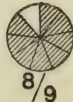










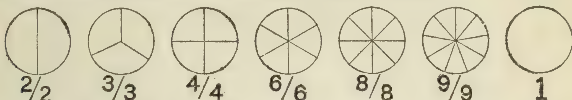


Les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{8}{9}$ s'énoncent ***un demi, deux tiers, trois quarts, cinq sixièmes, sept huitièmes, huit neuvièmes.***

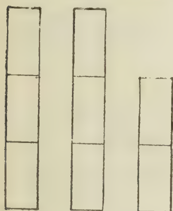
146. Une fraction dont le numérateur est moindre que le dénominateur est *plus petite* que l'unité.

$\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{8}$ et $\frac{8}{9}$ représentent des valeurs plus petites que 1.

147. Une fraction dont le numérateur est égal au dénominateur a *la même valeur* que l'unité.



$\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{8}{8}$ et $\frac{9}{9}$ représentent des valeurs toutes égales à 1 et par conséquent égales entre elles.



148. Une fraction dont le numérateur est plus fort que le dénominateur est *plus grande* que l'unité.

$\frac{8}{3}$ est une valeur plus grande que 1.

149. On appelle *expression fractionnaire* toute valeur égale ou supérieure à l'unité.

$\frac{3}{3}$ et $\frac{8}{3}$ sont des expressions fractionnaires.

150. On appelle *nombre fractionnaire* un nombre entier accompagné d'une fraction.

$2\frac{2}{3}$ est un nombre fractionnaire, et on voit qu'il égale $\frac{8}{3}$

Exercices oraux.

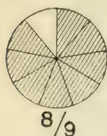
1. Qu'est-ce qu'un demi? un tiers? un quart? un cinquième? un septième?

2. Qu'est-ce qu'un huitième? un neuvième? un dixième? un vingtième? un centième?

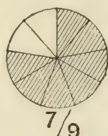
3. Qu'est-ce que deux tiers? deux cinquièmes? trois onzièmes? quatre trentièmes? neuf douzièmes?

4. Nommer les fractions et les nombres fractionnaires qui suivent: $\frac{11}{12}$, $\frac{7}{33}$, $\frac{19}{31}$, $\frac{7}{160}$, $\frac{1}{145}$, $\frac{6}{99}$, $\frac{21}{39}$, $3\frac{6}{7}$, $9\frac{1}{3}$, $8\frac{3}{17}$, $33\frac{1}{3}$, $12\frac{1}{2}$, $37\frac{1}{2}$, $66\frac{2}{3}$.

5. Nommer les fractions suivantes : $\frac{19}{7}$, $\frac{18}{7}$, $\frac{16}{11}$, $\frac{17}{11}$, $\frac{9}{3}$ $\frac{151}{49}$, $\frac{1}{1728}$ de pied cube ; $\frac{1}{5280}$ de mille ; $\frac{1}{63360}$ de mille.



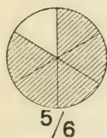
8/9



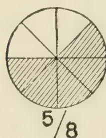
7/9

151. COMPARAISON DE DEUX FRACTIONS. — I. De deux fractions qui ont le même dénominateur, la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur.

La fraction $\frac{8}{9}$ est plus grande que $\frac{7}{9}$



5/6

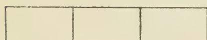


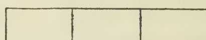
5/8

152. II. De deux fractions qui ont le même numérateur, la plus grande est celle qui a le plus petit dénominateur.

La fraction $\frac{5}{6}$ est plus grande que $\frac{5}{8}$.

153. Les exercices suivants donneront une idée concrète des différents cas que nous allons étudier.





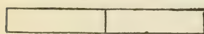


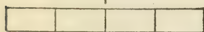
Un pouce est considéré comme une unité.

1. Combien de tiers en 2 pouces et $\frac{1}{3}$?

Nous voyons que chaque unité vaut 3 tiers, que 2 unités valent 6 tiers et qu'avec le tiers qui reste nous avons en tout sept tiers, $\frac{7}{3}$.

2. Combien de tiers en $3\frac{1}{3}$? en $5\frac{1}{3}$? de quarts en $1\frac{3}{4}$? de cinquièmes en $3\frac{3}{5}$?







1/2 = 2/4 = 4/8

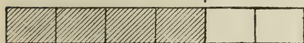
3 Dans $\frac{1}{2}$ combien de quarts ? de huitièmes ?

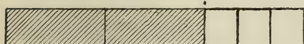
Nous voyons par la gravure que l'unité est partagée successivement en deux, quatre et huit parties et que $\frac{1}{2}$ égale $\frac{2}{4}$ et aussi $\frac{4}{8}$.

4. En $\frac{4}{8}$ combien de quarts ? de demis ? en $\frac{3}{4}$ combien de huitièmes ?

5. En $\frac{6}{8}$ combien de quarts? En $\frac{2}{1}$ combien de quarts? En $\frac{3}{1}$, combien de huitièmes?


8/12


4/6

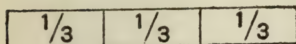

2/3

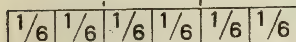
6. En $\frac{8}{12}$ combien de sixièmes? combien de tiers?
Nous voyons que $\frac{8}{12}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$.

7. En $\frac{2}{3}$ combien de sixièmes? En $\frac{1}{6}$ combien de douzièmes?

8. En $\frac{3}{6}$ combien de demis? de douzièmes? En $\frac{1}{3}$ combien de neuvièmes?

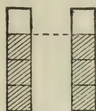
9. En $\frac{2}{3}$ combien de neuvièmes? $\frac{1}{3}$ vaut-il $\frac{4}{12}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$?





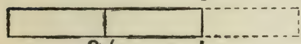
10. Qu'est-ce que $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{3}$?
Pour trouver $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{3}$ nous partageons $\frac{1}{3}$ en deux parties égales; si nous partageons chaque tiers d'un entier en deux parties égales, il y aura six parties en tout et chacune sera $\frac{1}{6}$; nous voyons donc que $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$.

11. Qu'est-ce que $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{2}$? $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{4}$? $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{6}$? $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2}$? $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{4}$?

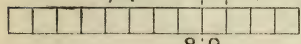

3/4 de 2 = 6/4

12. Qu'est-ce que $\frac{3}{4}$ de 2? Partageons chaque entier en quarts et prenons-en 3 de chacun; nous avons en tout $\frac{6}{4}$.

13. Qu'est-ce que $\frac{2}{3}$ de 2? $\frac{2}{3}$ de 3? $\frac{3}{4}$ de 3? $\frac{3}{4}$ de 4?


2/3


3/4


8 9

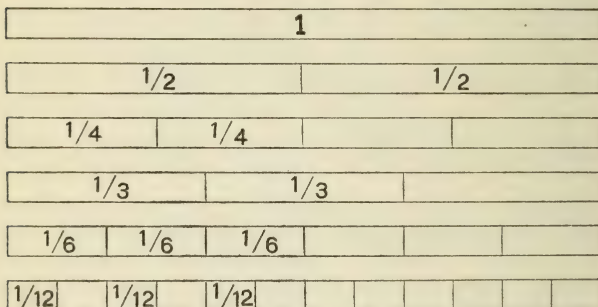
14. Diviser $\frac{2}{3}$ par $\frac{3}{4}$.
Nous voyons que $\frac{2}{3}$ égalent 8 douzièmes, et que $\frac{3}{4}$ égalent 9 douzièmes; il s'agit donc de diviser les 8 parties d'une chose par les 9 parties de la même chose; ce qui vaut $8 \div 9$ ou $\frac{8}{9}$.

15. Diviser $\frac{3}{4}$ par $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{2}$ par $\frac{2}{3}$; $\frac{2}{3}$ par $\frac{5}{6}$; $\frac{1}{2}$ par $\frac{3}{4}$.

16. Trouver la somme.

$$\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{5}{8}=\frac{4}{8}+\frac{6}{8}+\frac{5}{8}=\frac{8}{8}+\frac{7}{8}=1 \text{ et } \frac{7}{8}$$

17. Les rapports qui existent entre les fractions $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$ sont indiqués par le diagramme qui suit ; on s'en servira pour faire de nombreux exercices concrets.



154. Principes relatifs aux fractions.

I. Lorsqu'on multiplie le numérateur d'une fraction par un nombre, la fraction est multipliée par ce nombre.

$\frac{3}{15}\times 4=\frac{3\times 4}{15}=\frac{12}{15}$, fraction 4 fois plus grande que $\frac{3}{15}$.

II. Lorsqu'on divise le numérateur d'une fraction par un nombre, la fraction est divisée par ce nombre.

$\frac{15}{16}\div 5=\frac{15\div 5}{16}=\frac{3}{16}$, fraction 5 fois plus petite que $\frac{15}{16}$.

III. Lorsqu'on multiplie le dénominateur d'une fraction par un nombre, la fraction est divisée par ce nombre.

$\frac{3}{7}\div 4=\frac{3}{7\times 4}=\frac{3}{28}$, fraction 4 fois plus petite que $\frac{3}{7}$.

IV. Lorsqu'on divise le dénominateur d'une fraction par un nombre, la fraction est multipliée par ce nombre.

$\frac{5}{32}\times 4=\frac{5}{32\div 4}=\frac{5}{8}$, fraction 4 fois plus grande que $\frac{5}{32}$

V. On ne change pas la valeur d'une fraction en multipliant ou en divisant ses deux termes par le même nombre.

Si l'on multiplie par 4 les deux termes de la fraction $\frac{3}{5}$, on a $\frac{3\times4}{5\times4}=\frac{12}{20}$, fraction équivalente à $\frac{3}{5}$.

Si l'on divise par 3 les deux termes de la fraction $\frac{6}{15}$ on a $\frac{6\div3}{15\div3}=\frac{2}{5}$, fraction équivalente à $\frac{6}{15}$.

155. Une fraction exprime une division, et représente le quotient de son numérateur (*dividende*) par son dénominateur (*diviseur*). Le signe de la division a lui-même la forme d'une fraction, un point sur un point : $\div$.

Exercices oraux.

1. (*Principe I*) Multiplier $\frac{5}{19}$, $\frac{6}{19}$, $\frac{3}{25}$, $\frac{15}{100}$, $\frac{18}{90}$, $\frac{13}{85}$, $\frac{18}{97}$, $\frac{20}{31}$, $\frac{25}{100}$, $\frac{33}{90}$ par 2, par 3, par 4.

2. (*Principe II*) Diviser $\frac{6}{19}$, $\frac{12}{31}$, $\frac{18}{3}$, $\frac{24}{100}$, $\frac{30}{4}$, $\frac{120}{100}$, $\frac{90}{11}$, $\frac{240}{19}$, $\frac{18}{100}$, $\frac{12}{99}$ par 2, par 3, par 6.

3. (*Principe III*) Diviser $\frac{5}{19}$, $\frac{11}{31}$, $\frac{17}{3}$, $\frac{23}{100}$, $\frac{29}{4}$, $\frac{119}{100}$, $\frac{89}{11}$, $\frac{239}{19}$, $\frac{17}{100}$, $\frac{11}{99}$ par 2, par 3, par 6.

4. (*Principe IV*) Multiplier $\frac{5}{12}$, $\frac{6}{24}$, $\frac{3}{36}$, $\frac{15}{48}$, $\frac{18}{60}$, $\frac{13}{72}$, $\frac{18}{84}$, $\frac{20}{96}$, $\frac{25}{108}$, $\frac{33}{144}$ par 2, par 3, par 6.

5. (*Principe V*) Change-t-on la valeur de $\frac{6}{12}$, $\frac{6}{24}$, $\frac{24}{60}$, $\frac{12}{30}$, $\frac{120}{30}$, $\frac{90}{12}$, $\frac{240}{90}$, $\frac{6}{90}$, $\frac{18}{120}$, $\frac{12}{600}$, en mutipliant les deux termes par 2? 3? 4? en divisant les deux termes par 2? 3? 6?

TRANSFORMATIONS DES FRACTIONS.

156. On nomme *transformations* les diverses réductions et simplifications que l'on fait subir à une fraction sans changer sa valeur. Nous en distinguerons cinq

157. Tout nombre entier peut être considéré comme une fraction en lui donnant 1 pour dénominateur : $7=\frac{7}{1}$.

158. 1er cas. — *Réduire un nombre entier ou fractionnaire en expression fractionnaire.*

EXEMPLE I. — Combien de cinquièmes en 7?

EXPLICATION. *a*) Un entier vaut 5 cinquièmes; 7 entiers valent 7 fois 5 cinquièmes ou 35 cinquièmes, soit $\frac{35}{5}$.

EXPLICATION. *b*) 7 égale $\frac{7}{1}$ et en multipliant les deux termes par 5 nous avons $\frac{7\times5}{1\times5}=\frac{35}{5}$ (*Principe V*).

EXEMPLE II. —Combien de neuvièmes en $8\frac{5}{9}$?

EXPLICATION. *a*) Un entier vaut 9 neuvièmes; 8 entiers valent 8 fois 9 neuvièmes ou 72 neuvièmes, qui avec 5 neuvièmes font 77 neuvièmes ou $\frac{77}{9}$.

EXPLICATION. *b*) $8=\frac{8}{1}$; $\frac{8\times9}{1\times9}=\frac{72}{9}$; $\frac{72}{9}+\frac{5}{9}=\frac{77}{9}$.

159. **Règle.** — *Multiplier l'entier par le dénominateur de la fraction, ajouter le numérateur à ce produit (s'il y a lieu), et écrire le dénominateur sous la somme.*

Exercices oraux.

Réduire

1. 2, 3, 4, 5, 6 en demis.
2. 3, 5, 8, 9, 11 en tiers.
3. $1\frac{1}{4}$, $2\frac{3}{4}$, 3, 4, 5 en quarts.
4. $1\frac{2}{5}$, $2\frac{3}{5}$, $3\frac{3}{5}$, $4\frac{1}{5}$ $5\frac{4}{5}$ en cinquièmes.
5. $1\frac{1}{6}$, $2\frac{3}{6}$, $3\frac{4}{6}$, $4\frac{5}{6}$, 6 en sixièmes.
6. $1\frac{2}{7}$, $2\frac{3}{7}$, $4\frac{4}{7}$, $5\frac{5}{7}$, $7\frac{6}{7}$ en septièmes.
7. $1\frac{3}{8}$, $2\frac{4}{8}$, $4\frac{5}{8}$, $5\frac{6}{8}$, $7\frac{7}{8}$ en huitièmes.
8. $1\frac{4}{9}$, $2\frac{2}{9}$, $4\frac{7}{9}$, $5\frac{5}{9}$, $7\frac{8}{9}$ en neuvièmes.
9. $1\frac{3}{10}$, $2\frac{7}{10}$, $3\frac{5}{10}$, $4\frac{8}{10}$, $5\frac{7}{10}$ en dixièmes.
10. $1\frac{1}{12}$, $2\frac{3}{12}$, $3\frac{4}{12}$, $4\frac{5}{12}$, $9\frac{3}{12}$ en douzièmes.

Exercices écrits.

Réduire en expressions fractionnaires:

1. $15\frac{2}{3}$.	6. $21\frac{6}{7}$.	11. $87\frac{1}{2}$.	16. $18\frac{9}{10}$.
2. $18\frac{7}{8}$.	7. $24\frac{5}{8}$.	12. $100\frac{1}{16}$.	17. $19\frac{3}{16}$.
3. $28\frac{5}{8}$.	8. $19\frac{7}{8}$.	13. $200\frac{1}{4}$.	18. $17\frac{5}{6}$.
4. $16\frac{2}{3}$.	9. $12\frac{1}{2}$.	14. $13\frac{7}{8}$.	19. $66\frac{2}{3}$.
5. $33\frac{1}{3}$.	10. $37\frac{1}{2}$.	15. $11\frac{10}{11}$.	20. $38\frac{4}{5}$.

160. 2nd cas. — ***Extraire les entiers contenus dans une expression fractionnaire.***

EXEMPLE. Combien d'entiers en $\frac{25}{7}$?

EXPLICATION. *a*) 7 septièmes font un entier; dans 25 septièmes il y a autant d'entiers que 25 contient de fois 7, ou $25 \div 7 = 3$, et il reste $\frac{4}{7}$; donc $\frac{25}{7} = 3$ entiers $\frac{4}{7}$.

b) En divisant les deux termes par 7 nous ne changeons pas la valeur de la fraction (*Principe V*); alors $\frac{25 \div 7}{7 \div 7} = 3\frac{4}{7}$.

161. Règle. — *Diviser le numérateur par le dénominateur.*

Exercices oraux.

Extraire les entiers de:

1. $\frac{12}{6}$, $\frac{15}{3}$, $\frac{16}{2}$, $\frac{81}{9}$, $\frac{25}{5}$, $\frac{125}{25}$, $\frac{64}{4}$, $\frac{48}{12}$, $\frac{36}{4}$, $\frac{85}{17}$.
2. $\frac{95}{19}$, $\frac{78}{13}$, $\frac{75}{15}$, $\frac{65}{5}$, $\frac{87}{29}$, $\frac{99}{33}$, $\frac{121}{11}$, $\frac{98}{49}$, $\frac{94}{47}$, $\frac{84}{21}$.
3. $\frac{15}{7}$, $\frac{27}{18}$, $\frac{19}{3}$, $\frac{31}{10}$, $\frac{36}{7}$, $\frac{74}{12}$, $\frac{41}{5}$, $\frac{63}{8}$, $\frac{33}{4}$, $\frac{19}{5}$.
4. $\frac{52}{25}$, $\frac{19}{4}$, $\frac{47}{13}$, $\frac{88}{16}$, $\frac{97}{13}$, $\frac{75}{12}$, $\frac{90}{16}$, $\frac{80}{18}$, $\frac{72}{17}$, $\frac{53}{13}$
5. $\frac{47}{6}$, $\frac{92}{11}$, $\frac{75}{13}$, $\frac{31}{15}$, $\frac{50}{7}$, $\frac{80}{9}$, $\frac{121}{5}$, $\frac{53}{6}$, $\frac{51}{7}$, $\frac{65}{8}$.

Exercices écrits.

Extraire les entiers de:

1. $\frac{125}{24}$.	6. $\frac{177}{128}$.	11. $\frac{163}{10}$.	16. $\frac{631}{200}$.
2. $\frac{263}{15}$.	7. $\frac{624}{48}$.	12. $\frac{248}{100}$.	17. $\frac{842}{300}$.
3. $\frac{398}{16}$.	8. $\frac{423}{48}$.	13. $\frac{387}{100}$.	18. $\frac{976}{400}$
4. $\frac{633}{32}$.	9. $\frac{347}{32}$.	14. $\frac{489}{100}$.	19. $\frac{842}{500}$.
5. $\frac{191}{48}$.	10. $\frac{426}{32}$.	15. $\frac{243}{100}$.	20. $\frac{625}{125}$.

162. 3e cas. — ***Elever les termes d'une fraction à un dénominateur donné.***

Exemple. Combien de vingtièmes en $\frac{4}{5}$?

Explication. *a*) Un entier vaut 20 vingtièmes; 1 cinquième vaut 5 fois moins que l'unité ($\frac{20}{20}$) ou 4 vingtièmes, et 4 cinquièmes valent 4 fois 4 vingtièmes ou 16 vingtièmes $=\frac{16}{20}$.

b) Multiplier les termes d'une fraction par un même nombre ne change pas sa valeur (*Principe V*); donc $\frac{4}{5}=\frac{4\times4}{5\times4}=\frac{16}{20}$.

163. **Règle.** — *Multiplier le numérateur et le dénominateur par le nombre qui produira le dénominateur exigé.*

Exercices oraux.

Transformer

1. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$ en 12ièmes.
2. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$ en 16ièmes.
3. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{2}{3}$ en 24ièmes.
4. $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{2}{5}$ en 40ièmes.
5. $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{7}$ en 28ièmes.

Exercices écrits.

Transformer

1. $\frac{9}{13}$ en 78ièmes.
2. $\frac{15}{22}$ en 132ièmes.
3. $\frac{17}{18}$ en 72ièmes.
4. $\frac{7}{15}$ en 135ièmes.
5. $\frac{11}{23}$ en 276ièmes.
6. $\frac{17}{25}$ en 275ièmes.
7. $\frac{18}{31}$ en 372ièmes.
8. $\frac{21}{38}$ en 494ièmes.
9. $\frac{41}{45}$ en 765ièmes.
10. $\frac{51}{83}$ en 415ièmes.

164. 4e cas. — ***Abaisser les termes d'une fraction à un dénominateur donné.***

Exemple. Combien de neuvièmes en $\frac{24}{72}$?

Explication. *a*) Un entier vaut $\frac{72}{72}$ et 1 neuvième vaut $\frac{8}{72}$; puisque $\frac{8}{72}$ valent 1 neuvième, $\frac{24}{72}$ valent autant de neuvièmes que 24 contient de fois 8 ou 3; donc $\frac{24}{72}=\frac{3}{9}$.

b) Diviser les termes d'une fraction par un même nombre ne change pas sa valeur (*Principe V*); donc $\frac{24\div8}{72\div8}=\frac{3}{9}$.

165. **Règle.** — *Diviser le numérateur et le dénominateur par le nombre qui produira le dénominateur exigé.*

Exercices oraux.

Transformer

1. $\frac{10}{25}$, $\frac{18}{30}$, $\frac{21}{35}$, $\frac{24}{40}$, $\frac{20}{50}$ en 5ièmes.
2. $\frac{24}{36}$, $\frac{12}{24}$ $\frac{30}{36}$, $\frac{24}{48}$, $\frac{50}{60}$ en 6ièmes.
3. $\frac{15}{40}$, $\frac{40}{80}$, $\frac{20}{32}$, $\frac{24}{64}$, $\frac{18}{72}$ en 8ièmes.
4. $\frac{28}{40}$, $\frac{45}{50}$, $\frac{36}{60}$, $\frac{49}{70}$, $\frac{64}{80}$ en 10ièmes.
5. $\frac{18}{24}$, $\frac{18}{36}$, $\frac{28}{48}$, $\frac{45}{60}$, $\frac{42}{72}$ en 12ièmes.

Exercices écrits.

Transformer

1. $\frac{294}{336}$ en 8ièmes.
2. $\frac{336}{378}$ en 9ièmes.
3. $\frac{630}{735}$ en 7ièmes.
4. $\frac{392}{588}$ en 6ièmes.
5. $\frac{366}{915}$ en 15ièmes.
6. $\frac{105}{126}$ en 6ièmes.
7. $\frac{205}{328}$ en 8ièmes.
8. $\frac{498}{830}$ en 5ièmes.
9. $\frac{485}{679}$ en 7ièmes.
10. $\frac{549}{671}$ en 11ièmes.

166. 5e cas. — ***Réduire les termes d'une fraction à leur plus simple expression.***

Une fraction est à sa plus simple expression quand le numérateur et le dénominateur sont premiers entre eux.

Exemple I. — Quelle est la plus simple expression de $\frac{42}{54}$?

Explication. Diviser les termes d'une fraction par un même nombre ne change pas sa valeur; nous allons donc rejeter les facteurs communs aux deux termes:

$\frac{42 \div 2}{54 \div 2} = \frac{21}{27}$; $\frac{21 \div 3}{27 \div 3} = \frac{7}{9}$; 7 et 9 sont premiers entre eux; $\frac{7}{9}$ est donc la plus simple expression de $\frac{42}{54}$.

Exemple II. — Quelle est la plus simple expression de $\frac{314}{471}$?

Explication. Le plus grand commun diviseur de deux nombres est le plus grand nombre qui les divise sans reste; alors en divisant les termes de la fraction par leur plus grand commun diviseur nous aurons des nombres premiers entre eux. Par l'em-

ploi de la règle de la page 85, le plus grand commun diviseur de 314 et 471 est 157; alors $\frac{314 \div 157}{471 \div 157} = \frac{2}{3}$, ou la plus simple expression de $\frac{314}{471}$.

167. **Règle I.** — *Supprimer par des divisions successives tous les facteurs communs aux deux termes.*

168. **Règle II.** — *Diviser les deux termes par leur plus grand commun diviseur.*

169. Remarque. — Il faut toujours simplifier le résultat de la dernière des opérations auxquelles sont soumises des fractions.

Exercices oraux.

A première vue, réduire chacune des fractions suivantes à sa plus simple expression:

1. $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{8}{16}$, $\frac{9}{18}$, $\frac{10}{20}$, $\frac{20}{40}$, $\frac{14}{28}$, $\frac{15}{30}$, $\frac{16}{32}$, $\frac{17}{34}$.
2. $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{4}{12}$, $\frac{5}{15}$, $\frac{6}{18}$, $\frac{7}{21}$, $\frac{8}{24}$, $\frac{9}{27}$, $\frac{10}{30}$, $\frac{12}{36}$.
3. $\frac{4}{6}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{10}{15}$, $\frac{12}{18}$, $\frac{14}{21}$, $\frac{16}{24}$, $\frac{18}{27}$, $\frac{20}{30}$, $\frac{24}{36}$.
4. $\frac{2}{8}$, $\frac{3}{12}$, $\frac{4}{16}$, $\frac{5}{20}$, $\frac{6}{24}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{9}{12}$, $\frac{12}{16}$, $\frac{15}{20}$, $\frac{18}{24}$.
5. $\frac{7}{28}$, $\frac{8}{32}$, $\frac{9}{36}$, $\frac{10}{40}$, $\frac{12}{48}$, $\frac{21}{28}$, $\frac{24}{32}$, $\frac{27}{36}$, $\frac{30}{40}$, $\frac{36}{48}$.

Exercices écrits.

Réduire à leur plus simple expression:

1. $\frac{72}{81}$.	6. $\frac{121}{132}$.	11. $\frac{264}{333}$.	16. $\frac{147}{196}$.	21. $\frac{672}{936}$.
2. $\frac{84}{96}$.	7. $\frac{128}{176}$.	12. $\frac{315}{345}$.	17. $\frac{435}{630}$.	22. $\frac{756}{924}$.
3. $\frac{54}{72}$.	8. $\frac{125}{325}$.	13. $\frac{200}{450}$.	18. $\frac{126}{189}$.	23. $\frac{567}{621}$.
4. $\frac{58}{74}$.	9. $\frac{480}{660}$.	14. $\frac{528}{624}$.	19. $\frac{414}{999}$.	24. $\frac{294}{476}$.
5. $\frac{81}{96}$.	10. $\frac{182}{196}$.	15. $\frac{288}{444}$.	20. $\frac{322}{504}$.	25. $\frac{840}{960}$

LE DÉNOMINATEUR COMMUN.

170. On appelle **dénominateur commun** un dénominateur quelconque auquel plusieurs fractions peuvent être réduites.

171. Principe. — Le dénominateur commun de plusieurs fractions est un commun multiple de leurs dénominateurs.

EXEMPLE. — Quel est le dénominateur commun de $\frac{3}{5}$, $\frac{6}{7}$ et $\frac{7}{8}$?

OPÉRATION.

$5 \times 7 \times 8 = 280$

$280 \div 5 = 7 \times 8$ $\quad \frac{3 \times 7 \times 8}{5 \times 7 \times 8} = \frac{168}{280}$

$280 \div 7 = 5 \times 8$ $\quad \frac{6 \times 5 \times 8}{7 \times 5 \times 8} = \frac{240}{280}$

$280 \div 8 = 5 \times 7$ $\quad \frac{7 \times 5 \times 7}{8 \times 5 \times 7} = \frac{245}{280}$

EXPLICATION.

$5 \times 7 \times 8$, soit $280 =$ le multiple commun (c'est-à-dire le dénominateur commun) ; alors en divisant le dénominateur commun par l'un quelconque des dénominateurs, nous avons pour quotient le produit des deux autres dénominateurs et en multipliant les termes de chaque fraction par ce *produit*, chacune se trouve réduite en 280ièmes.

Nous avons multiplié les deux termes d'une même fraction par les mêmes nombres; nous n'en avons donc pas changé la valeur (*Principe V*).

Les trois fractions sont équivalentes aux premières et elles ont un même dénominateur.

172. **Règle.** — *Multiplier les deux termes de chaque fraction par les dénominateurs des autres fractions.*

Exercices oraux.

Réduire à un dénominateur commun: ici multiplier les deux termes de chaque fraction par le dénominateur de l'autre fraction.

1. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$.	6. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{2}$.	11. $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$.	16. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{5}$.
2. $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{5}$.	7. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{3}$.	12. $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$.	17. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{6}$.
3. $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$.	8. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{4}$.	13. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$.	18. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{7}$.
4. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$.	9. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{5}$.	14. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$.	19. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{8}$.
5. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$.	10. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$.	15. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{5}$.	20. $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{2}$.

Exercices écrits.

Réduire à un dénominateur commun:

1. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$.	6. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$.	11. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$.	16. $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{8}$.
2. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$.	7. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$.	12. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$.	17. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{9}$.
3. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$.	8. $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$.	13. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{5}$.	18. $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{2}{9}$.
4. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{7}$.	9. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$.	14. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{6}$.	19. $\frac{3}{8}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{2}{5}$.
5. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{8}$.	10. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{9}$.	15. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{7}$.	20. $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{2}{3}$.

LE PLUS PETIT DÉNOMINATEUR COMMUN.

173. On appelle **plus petit dénominateur commun** le plus petit dénominateur auquel deux ou plusieurs fractions peuvent être réduites.

174. PRINCIPE. — Le plus petit dénominateur commun (p. p. d. c.) de plusieurs fractions est le plus petit commun multiple de leurs dénominateurs.

EXEMPLE. — Réduire au plus petit dénominateur commun les fractions $\frac{5}{6}$, $\frac{5}{8}$ et $\frac{8}{9}$.

OPÉRATION.

$$\begin{array}{r|ccc} 2 & 6 & 8 & 9 \\ \hline 3 & 3 & 4 & 9 \\ \hline & 1 & 4 & 3 \end{array}$$

$2 \times 3 \times 4 \times 3 = 72$ p. p. c. m.

$72 \div 6 = 12 \quad \frac{5 \times 12}{6 \times 12} = \frac{60}{72}$

$72 \div 8 = 9 \quad \frac{5 \times 9}{8 \times 9} = \frac{45}{72}$

$72 \div 9 = 8 \quad \frac{8 \times 8}{9 \times 8} \times \frac{64}{72}$

EXPLICATION.

Le plus petit commun multiple de 6, 8 et 9 est 72; donc 72 est le p. p. d. c. Pour réduire 5 sixièmes, 5 huitièmes et 8 neuvièmes en soixante-douzièmes, il faut multiplier les deux termes de $\frac{5}{6}$, $\frac{5}{8}$ et $\frac{8}{9}$ respectivement par 12, 9 et 8. Cela se fait sans changer leur valeur.

NOTE. — S'il y a lieu, on réduit d'abord les fractions à leur plus simple expression.

175. **Règle.** — 1° *Chercher le plus petit commun multiple des dénominateurs, c'est-à-dire le plus petit dénominateur commun;*

2° *Multiplier les deux termes de chaque fraction par le quotient obtenu en divisant le plus petit dénominateur commun par le dénominateur de chacune.*

Exercices oraux.

Réduire au plus petit dénominateur commun.

1. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$.	6. $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{4}$.	11. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{6}$.	16. $\frac{7}{9}$, $\frac{2}{6}$.	21. $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{12}$.
2. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$.	7. $\frac{7}{8}$, $\frac{3}{4}$.	12. $\frac{1}{3}$, $\frac{5}{6}$.	17. $\frac{6}{9}$, $\frac{3}{6}$.	22. $\frac{9}{12}$, $\frac{1}{4}$.
3. $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$.	8. $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$.	13. $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{8}$.	18. $\frac{8}{9}$, $\frac{5}{6}$.	23. $\frac{10}{12}$, $\frac{5}{6}$.
4. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$.	9. $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{4}$.	14. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{6}$.	19. $\frac{3}{9}$, $\frac{1}{3}$.	24. $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$.
5. $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$.	10. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{8}$.	15. $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{3}$	20. $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{2}$;	25. $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{15}$.

Exercices écrits.

Réduire au plus petit dénominateur commun.

1. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$.
2. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$.
3. $\frac{4}{5}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{1}{2}$.
4. $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{12}$.
5. $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$.
6. $\frac{8}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{18}$.
7. $\frac{7}{8}$, $\frac{9}{16}$, $\frac{5}{12}$.
8. $\frac{3}{7}$, $\frac{5}{21}$, $\frac{9}{28}$.
9. $\frac{3}{11}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{33}$.
10. $\frac{7}{8}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{13}{15}$.
11. $\frac{15}{16}$, $\frac{16}{18}$, $\frac{24}{26}$.
12. $\frac{17}{14}$, $\frac{19}{21}$, $\frac{27}{36}$.
13. $\frac{11}{26}$, $\frac{17}{39}$, $\frac{41}{75}$.
14. $\frac{16}{51}$, $\frac{25}{68}$, $\frac{28}{85}$.
15. $\frac{24}{63}$, $\frac{21}{45}$, $\frac{11}{27}$.

NOTE. — Les nombres fractionnaires doivent d'abord être réduits en expressions fractionnaires.

16. $\frac{1}{18}$, $\frac{5}{21}$, $\frac{9}{28}$, $\frac{31}{54}$.
17. $\frac{11}{18}$, $3\frac{1}{2}$, $\frac{22}{24}$, $1\frac{5}{6}$.
18. $\frac{3}{14}$, $\frac{9}{16}$, $3\frac{3}{8}$, $2\frac{17}{21}$.
19. $\frac{8}{9}$, $\frac{14}{25}$, $3\frac{7}{15}$, $\frac{3}{5}$.
20. $\frac{9}{22}$, $\frac{16}{33}$, $\frac{19}{66}$, $1\frac{2}{3}$.
21. $\frac{587}{1761}$, $\frac{593}{2965}$, $1\frac{1}{3}$.
22. $\frac{613}{2452}$, $\frac{619}{2476}$, $1\frac{1}{4}$.
23. $1\frac{857}{2571}$, $2\frac{863}{3452}$.
24. $1\frac{1514}{2271}$, $1\frac{2253}{3755}$.
25. $2\frac{1982}{2973}$, $1\frac{2991}{3988}$, $\frac{997}{11964}$.

ADDITION DES FRACTIONS.

On additionne des unités de même nature.

3 billes + 2 billes + 1 bille = 6 billes

3 quarts + 2 quarts + 1 quart = 6 quarts

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{6}{4}$$

176. Pour être additionnées, des fractions doivent exprimer des unités fractionnaires de même nature, et par suite, avoir le même dénominateur. Les numérateurs (*nombres*) sont les unités fractionnaires à additionner; les dénominateurs semblables indiquent la valeur de chacune de ces unités.

ADDITION ORALE.

EXEMPLE. I. — Trouver la somme de $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$.

$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ Quand deux fractions ont 1 pour numérateur, $\frac{4+3}{3\times4}=\frac{7}{12}$ *la somme des dénominateurs* égale le nouveau numérateur, et *le produit des dénominateurs égale* le nouveau dénominateur.

Additionner mentalement :

1. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$.	6. $\frac{1}{2}+\frac{1}{13}$.	11. $\frac{1}{3}+\frac{1}{8}$.	16. $\frac{1}{4}+\frac{1}{7}$.
2. $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}$.	7. $\frac{1}{2}+\frac{1}{15}$.	12. $\frac{1}{3}+\frac{1}{10}$.	17. $\frac{1}{4}+\frac{1}{9}$.
3. $\frac{1}{2}+\frac{1}{7}$.	8. $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$.	13. $\frac{1}{3}+\frac{1}{11}$.	18. $\frac{1}{4}+\frac{1}{11}$.
4. $\frac{1}{2}+\frac{1}{9}$.	9. $\frac{1}{3}+\frac{1}{5}$.	14. $\frac{1}{3}+\frac{1}{13}$.	19. $\frac{1}{4}+\frac{1}{13}$.
5. $\frac{1}{2}+\frac{1}{11}$.	10. $\frac{1}{3}+\frac{1}{7}$.	15. $\frac{1}{4}+\frac{1}{5}$.	20. $\frac{1}{4}+\frac{1}{15}$.

EXEMPLE II. — Trouver la somme de $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{12}$, et $\frac{3}{4}$.

Marche à suivre : le dénominateur commun est 12 ; le 1er numérateur est 8 ; le 2e est 1, 9 ; le 3e est 9, 18 ; $\frac{18}{12}$, $\frac{9}{6}$ $\frac{3}{2}$, $1\frac{1}{2}$.

On dira tout haut les nombres seulement.

Additionner mentalement :

21. $\frac{2}{5}+\frac{2}{6}$.	26. $\frac{2}{5}+\frac{3}{6}$.	31. $\frac{3}{5}+\frac{3}{6}$.
22. $\frac{2}{5}+\frac{2}{8}$.	27. $\frac{3}{5}+\frac{5}{6}$.	32. $\frac{3}{7}+\frac{3}{8}$.
23. $\frac{2}{3}+\frac{2}{7}$.	28. $\frac{2}{7}+\frac{2}{11}$.	33. $\frac{2}{5}+\frac{3}{7}$.
24. $\frac{2}{8}+\frac{2}{9}$.	29. $\frac{2}{5}+\frac{2}{11}$.	34. $\frac{4}{5}+\frac{3}{4}$.
25. $\frac{2}{7}+\frac{2}{9}$.	30. $\frac{3}{4}+\frac{3}{5}$.	35. $\frac{5}{8}+\frac{5}{9}$.

PRINCIPES D'ANALYSE.

1. J'additionne parce que je dois trouver la *somme* de ....

2. J'additionne parce que...... (ce qui est demandé) est *plus que*........(ce qui est donné).

3. J'additionne parce que je veux trouver combien il y a *en tout* ou *ensemble*.

Problèmes oraux.

PREMIER PRINCIPE.

1. Les trois côtés d'un triangle mesurent en pouces $4\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$ et $6\frac{1}{2}$; trouver la *somme* de ces longueurs.

2. Joseph a $\$\frac{3}{4}$ et Marie $\$1\frac{1}{2}$; trouver la *somme* de leurs avoirs.

3. Henri mesure 4 pieds $\frac{1}{2}$ de hauteur et Paul $4\frac{3}{4}$; faites la *somme* de leurs hauteurs.

SECOND PRINCIPE.

4. J'ai payé $\$\frac{3}{4}$ pour ma géographie et $\$\frac{1}{4}$ *de plus* pour mon dictionnaire. Quel est le prix du dictionnaire?

5. Oscar a conservé 66 points $\frac{1}{2}$ cette semaine, et Louis $\frac{3}{4}$ de point *de plus* qu'Oscar; combien Louis a-t-il conservé?

6. Jacques a deux pommiers: l'un rapporte 7 minots $\frac{1}{2}$ de pommes; l'autre 1 minot $\frac{1}{2}$ *de plus*. Quelle est la récolte du second pommier?

7. Mon frère a 10 ans $\frac{1}{3}$· ma sœur a 2 ans $\frac{1}{3}$ *de plus;* trouver l'âge de ma sœur.

8. La largeur de la classe est 14 pieds $\frac{1}{2}$; trouver la longueur sachant qu'elle mesure 1 pied $\frac{1}{2}$ *de plus*.

9. De Montréal à Laprairie il y a 14 milles $\frac{3}{10}$; de Laprairie à St-Remi, il y a 1 mille $\frac{2}{10}$ *de plus*. Trouver la distance de Laprairie à Saint-Remi.

10. Marie a $\$\frac{3}{4}$ à la Caisse scolaire; Jeanne y a $\$\frac{1}{2}$ *de plus*. Combien Jeanne a-t-elle?

11. Je demeure à $\frac{7}{8}$ de mille de l'école; Yves est *plus* éloigné *que* moi de $\frac{1}{4}$ de mille; à quelle distance est-il de l'école?

12. Pierre possède $\$\frac{5}{10}$ et Jean $\$\frac{3}{10}$ *de plus*. Faites la *somme* de leurs avoirs.

TROISIÈME PRINCIPE.

13. Un cycliste a fait 7 milles $\frac{1}{2}$ la première heure, et 6 milles $\frac{1}{2}$ la deuxième heure; combien a-t-il fait de milles *en tout?*

14. En un jour A fait $\frac{1}{5}$ d'ouvrage et B $\frac{1}{4}$. Combien font-ils *ensemble* en 1 jour?

15. Louis peut faire $\frac{1}{6}$ d'un ouvrage en 1 jour, Napoléon peut faire $\frac{1}{3}$ du même ouvrage en 1 jour. Quelle partie de l'ouvrage peuvent-ils faire *ensemble* en 1 jour?

16. Un garçon achète une balle $\$1\frac{1}{5}$, une mitaine $\$2\frac{1}{2}$ et un bâton $\$\frac{3}{4}$; combien a-t-il dépensé *en tout?*

17. Une famille a dépensé $\frac{1}{3}$ de baril de farine dans une semaine, et $\frac{1}{15}$ de baril *de plus* la semaine suivante; combien a-t-elle dépensé *en tout* dans les deux semaines?

18. A possède $\$7\frac{3}{4}$, B possède $\$1\frac{1}{2}$ *de plus que* lui. Combien ont-ils *ensemble?*

19. J'ai acheté deux coupons de toile dont le premier mesure 4 verges $\frac{1}{4}$ et le second 2 verges $\frac{1}{2}$ *de plus.* Quelle est la longueur *totale?*

20. Albert a déposé $\$3\frac{4}{5}$ à la Caisse d'Epargne scolaire; son frère, $\$2\frac{1}{5}$ *de plus.* Combien ont-ils déposé *ensemble?*

	A	B	C	D	E
1.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{7}$
2.	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{5}{8}$
3.	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{4}{9}$
4.	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{9}$
5.	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{4}{5}$

Ce tableau peut fournir de nombreux exercices oraux.

EXEMPLES: Additionner A et B; B et C; A, B et C. Additionner 1 et 2; 2 et 4; 1, 2 et 5, etc.

ADDITION ÉCRITE.

EXEMPLE I. — Trouver la somme de $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{9}{16}$, et $\frac{11}{24}$.

OPÉRATION (a).

$$\frac{3}{4}+\frac{7}{8}+\frac{9}{16}+\frac{11}{24}= \quad ?$$

$$\frac{36+42+27+22}{48}=\frac{127}{48}$$

$$\frac{127}{48}=2\frac{31}{48}.$$

OPÉRATION (b).

$$\begin{array}{l} \underline{48} \\ \frac{3}{4}=36 \\ \frac{7}{8}=42 \\ \frac{9}{16}=27 \\ \frac{11}{24}=22 \end{array}\Bigg\}=\frac{127}{48}=2\frac{31}{48}.$$

EXPLICATION. — Après que ces fractions ont été réduites au même dénominateur, elles expriment des unités fractionnaires de même nature. Le p. p. c. d. est 48. On additionne les numérateurs 36, 42, 27 et 22, ce qui donne $\frac{127}{48}$, ou $2\frac{31}{48}$.

EXEMPLE II. — Trouver la somme de $14\frac{1}{2}$, $25\frac{3}{8}$, $9\frac{5}{6}$ et $11\frac{5}{12}$.

OPÉRATION (a).

$$14\frac{1}{2}+25\frac{3}{8}+9\frac{5}{6}+11\frac{5}{12}= \quad ?$$

$$14+25+9+11=59$$

$$\frac{1}{2}+\frac{3}{8}+\frac{5}{6}+\frac{5}{12}$$

$$\text{ou } \frac{12+9+20+10}{24}=\frac{51}{24}$$

$$\frac{51}{24}=2\frac{3}{24}=2\frac{1}{8}$$

$$59+2\frac{1}{8}=61\frac{1}{8}.$$

OPÉRATION (b).

$$\begin{array}{r} \underline{24} \\ 14\frac{1}{2}=12 \\ 25\frac{3}{8}=9 \\ 9\frac{5}{6}=20 \\ 11\frac{5}{12}=10 \end{array}\Bigg\}=\frac{51}{24}=2\frac{1}{8}$$

$$\begin{array}{l} 59 \\ \underline{2\frac{1}{8}} \\ 61\frac{1}{8}. \end{array}$$

177. Règle. — *Réduire les fractions au plus petit dénominateur commun, puis additionner les numérateurs; écrire cette somme au-dessus du plus petit dénominateur commun.*

178. REMARQUE I. — Avant de commencer une addition, réduire chaque fraction à sa plus simple expression; l'addition étant faite, réduire la somme des fractions à sa plus simple expression et en nombre fractionnaire, s'il y a lieu.

179. Remarque II. — S'il y a des entiers joints aux fractions, faire la somme des fractions puis celle des entiers, et réunir les résultats.

Exercices écrits.

Additionner :

1. $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{5}{12}$.
2. $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{24}$.
3. $\frac{5}{7}$, $\frac{3}{14}$, $\frac{4}{21}$, $\frac{5}{14}$.
4. $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{18}$, $\frac{3}{4}$.
5. $\frac{5}{4}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{3}{14}$, $\frac{1}{2}$.
6. $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{5}{14}$.
7. $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{18}$, $\frac{3}{4}$.
8. $\frac{7}{8}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{7}{24}$, $\frac{2}{3}$.
9. $\frac{6}{7}$, $\frac{5}{28}$, $\frac{3}{14}$, $\frac{3}{4}$.
10. $\frac{2}{5}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{5}{30}$, $\frac{2}{3}$.
11. $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{5}{24}$.
12. $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{4}{14}$, $\frac{6}{28}$.
13. $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{15}$, $\frac{7}{30}$, $\frac{7}{20}$.
14. $\frac{7}{12}$, $\frac{9}{16}$, $\frac{13}{24}$, $\frac{11}{18}$.
15. $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{18}$, $\frac{7}{36}$, $\frac{7}{12}$.
16. $\frac{5}{8}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$.
17. $\frac{7}{12}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{15}{36}$, $\frac{8}{24}$.
18. $\frac{8}{9}$, $\frac{7}{18}$, $\frac{7}{16}$, $\frac{5}{24}$.
19. $\frac{3}{10}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{13}{15}$.
20. $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{17}{24}$, $\frac{11}{14}$.
21. $\frac{14}{15}$, $\frac{17}{30}$, $\frac{23}{28}$, $\frac{19}{20}$.
22. $\frac{7}{12}$, $\frac{19}{24}$, $\frac{31}{36}$, $\frac{9}{10}$.
23. $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{15}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$.
24. $\frac{1}{4}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{2}{35}$.
25. $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{2}{3}$.
26. $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{15}$, $\frac{1}{25}$.
27. $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{2}{3}$.
28. $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{24}$, $\frac{7}{12}$.
29. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{2}{9}$.
30. $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{15}$.
31. $1\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$.
32. $2\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{5}{9}$.
33. $2\frac{3}{4} + 1\frac{7}{8} + 4\frac{1}{16}$.
34. $2\frac{1}{2} + 1\frac{3}{4} + \frac{1}{8}$.
35. $3\frac{2}{3} + \frac{5}{6} + \frac{7}{9}$.
36. $3\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8} + 3\frac{3}{16}$.
37. $3\frac{1}{2} + 2\frac{3}{4} + 1\frac{5}{8}$.
38. $1\frac{2}{3} + 2\frac{5}{6} + \frac{8}{9}$.
39. $4\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4} + \frac{5}{12}$.
40. $4\frac{3}{4} + 8\frac{5}{8} + 7\frac{2}{3}$.

41.	42.	43.	44.	45.	46.
$364\frac{5}{8}$	$327\frac{4}{5}$	$634\frac{3}{16}$	$842\frac{3}{25}$	$634\frac{5}{12}$	$3\,426\frac{3}{4}$
$742\frac{7}{12}$	$645\frac{5}{6}$	$864\frac{7}{12}$	$375\frac{7}{10}$	$784\frac{4}{15}$	$3\,548\frac{5}{8}$
$436\frac{5}{6}$	$327\frac{2}{3}$	$963\frac{11}{24}$	$842\frac{4}{5}$	$643\frac{17}{20}$	$7\,263\frac{1}{2}$
$743\frac{3}{4}$	$846\frac{7}{10}$	$327\frac{5}{6}$	$963\frac{1}{2}$	$426\frac{7}{10}$	$4\,986\frac{1}{4}$
$375\frac{2}{3}$	$364\frac{8}{15}$	$842\frac{2}{3}$	$643\frac{3}{25}$	$962\frac{11}{30}$	$5\,432\frac{7}{8}$

47.	48.	49.	50.
$4\frac{118}{177}$	$7\frac{479}{1437}$	$8\frac{303}{808}$	$3\frac{751}{3755}$
$5\frac{194}{291}$	$9\frac{797}{2391}$	$5\frac{309}{824}$	$2\frac{1514}{3785}$
$6\frac{278}{417}$	$12\frac{977}{2931}$	$3\frac{107}{428}$	$7\frac{1522}{3805}$

Problèmes écrits.

1. Joséphine a 11 ans $\frac{1}{12}$; Rose a 1 an $\frac{5}{12}$ de plus; trouver l'âge de Rose.

2. Joseph et Napoléon labourent un même champ; Joseph laboure $\frac{9}{21}$ d'acre en un jour; et Napoléon $\frac{1}{5}$ d'acre de plus en un jour; combien Napoléon laboure-t-il en un jour?

3. Le havresac du soldat allemand, en temps de guerre, pèse 58 livres $\frac{3}{4}$; et celui du soldat français, 1 livre $\frac{1}{4}$ de plus. Dites combien pèse le havresac du soldat français.

4. Un cultivateur a vendu son avoine $17\frac{3}{4}, et son maïs, $3\frac{1}{8} de plus. Combien a-t-il vendu son maïs?

5. J'achète deux chevaux; pour l'un je paie $76\frac{3}{4}; pour l'autre, $23\frac{4}{5} de plus. Combien me coûte le second?

6. De Montréal à Toronto il y a 334 milles $\frac{1}{20}$. Trouver la distance de Toronto à Chicago, si elle est 225 milles $\frac{11}{20}$ de plus.

7. La récolte de blé d'un fermier est de 1 250 minots $\frac{4}{15}$; quelle est la récolte de son voisin, si elle est plus grande de 399 minots $\frac{1}{3}$?

8. En 1910, la valeur de la production minière de la province d'Ontario (en millions de piastres) était de 43 millions $\frac{1}{2}$; trouver sa production en 1912, si elle était plus grande de 8 millions $\frac{2}{9}$.

9. En 1886, la production minière du Canada (en millions de piastres) était 10 millions $\frac{1}{5}$; trouver celle de 1905, sachant qu'elle était plus grande de 59 millions $\frac{17}{20}$.

10. Les exportations des produits forestiers du Canada (en millions de piastres) s'élevaient à 29 millions $\frac{3}{5}$ en 1900. Trouver leur valeur en 1913, sachant qu'elles dépassaient de 13 millions $\frac{9}{20}$ celles de 1900.

11. Voici en millions de piastres le chiffre des importations de la province de Québec pour cinq années; faites-en la somme: 1910, 128 millions $\frac{7}{10}$; 1911, 141 millions $\frac{3}{10}$; 1912, 164 millions $\frac{1}{5}$; 1913, 187 millions $\frac{3}{10}$; 1914, 185 millions $\frac{3}{10}$.

12. Chiffres des exportations de la province de Québec pour cinq ans, en millions de piastres; 1910, 126 millions $\frac{3}{10}$; 1911, 123 millions $\frac{7}{10}$; 1912, 123 millions $\frac{1}{10}$; 1913, 147 millions $\frac{7}{10}$; 1914, 177 millions $\frac{1}{2}$. En faire la somme.

13. Les opérations de la chambre des compensations de Montréal (exprimées en millions de piastres), se sont élevées en 1910, à 2 088 millions $\frac{1}{2}$; en 1911, à 2 368 millions $\frac{4}{10}$; en 1912, à 2 845 millions $\frac{4}{10}$; en 1913, à 2 879 millions $\frac{1}{10}$; et en 1914, à 2 631 millions $\frac{3}{10}$. Faites-en la somme.

14. La valeur de la production minière du Canada était (en millions de piastres) de 106 millions $\frac{8}{10}$ en 1910, de 103 millions $\frac{1}{5}$ en 1911, de 135 millions $\frac{1}{20}$ en 1912. Faites-en la somme.

15. En 1912, le Canada a produit (en millions de piastres) 36 millions $\frac{1}{20}$ de charbon, 13 millions $\frac{2}{5}$ de nickel, 19 millions $\frac{2}{5}$ d'argent, 12 millions $\frac{3}{5}$ d'or et 12 milloins $\frac{7}{10}$ de cuivre. Trouver la valeur totale de ces productions.

16. A Québec, en 1914, le poisson frais coûtait 8 sous $\frac{1}{3}$ la livre; les oeufs frais, 34 sous $\frac{3}{4}$ la douzaine; le lait, 10 sous $\frac{1}{3}$ la pinte; le beurre, 31 sous $\frac{1}{2}$ la livre. Combien aurait-on payé en tout, pour une livre de poisson, une douzaine d'oeufs, une pinte de lait et une livre de beurre?

17. Le 1er jour, A parcourt 10 milles $\frac{2}{3}$; le 2nd jour, 1 mille $\frac{1}{3}$ de plus; le 3e jour, 2 milles $\frac{7}{8}$ de plus que le 2e jour. Quelle est la distance parcourue dans les 3 jours?

18. Dans son premier champ de blé, un fermier a récolté 947 boisseaux $\frac{3}{4}$; dans le deuxième, 135 boisseaux $\frac{7}{8}$ de plus; dans le troisième, autant que dans les deux premiers ensemble. Combien a-t-il récolté en tout?

19. A et B partent d'un même endroit; A fait 20 milles $\frac{7}{18}$ au sud; et B, 22 milles $\frac{5}{16}$ au nord. A quelle distance sont-ils l'un de l'autre?

20. Combien de pieds de fil de fer faudra-t-il pour entourer un champ de 194 pieds $\frac{7}{12}$ de longueur et 84 pieds $\frac{1}{6}$ de largeur? (*Compter deux longueurs et deux largeurs*).

21. Une classe a 32 pieds $\frac{2}{3}$ de longueur et 29 pieds $\frac{7}{8}$ de largeur. Quelle distance parcourrait un garçon qui ferait le tour de la classe?

22. Le fer titanique des Cantons de l'Est offre la composition suivante: peroxide de fer, 40 parties $\frac{7}{10}$; acide titanique, 48 parties $\frac{3}{5}$; magnésie, 2 parties $\frac{11}{25}$; eau, 4 parties $\frac{1}{10}$. Faire la somme des nombres fractionnaires.

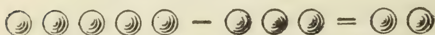
23. Trouver la longueur totale de la voie navigable de Montréal à Ottawa, à l'aide de ces longueurs en milles: canal Lachine, $8\frac{1}{2}$; lac St-Louis, 15; écluse Ste-Anne, $\frac{1}{8}$; lac des Deux-Montagnes et rivière Ottawa, 27; canal de Carillon, $\frac{3}{4}$; rivière Ottawa, $6\frac{1}{4}$; canal de Grenville, $5\frac{3}{4}$; rivière Ottawa, 56.

24. Voici en milles la longueur des diverses étapes par eau pour aller de Montréal à la frontière des Etats-Unis (Etat de New-York); de Montréal à Sorel, $45\frac{9}{10}$; rivière Richelieu, $14\frac{1}{9}$; écluse de St-Ours, $\frac{1}{8}$; rivière Richelieu, $32\frac{1}{9}$; canal de Chambly, 12; de St-Jean à la frontière des Etats-Unis, $22\frac{7}{8}$. Trouver la longueur totale.

25. De Montréal à Port Arthur, par eau, il y a (longueur en milles): canal Lachine, $8\frac{1}{2}$; lac St-Louis et fleuve St-Laurent, $15\frac{7}{8}$; canal Soulanges, 14; lac St-François et fleuve

St-Laurent, 33; canal de Cornwall, $10\frac{9}{10}$; fleuve St-Laurent, 5; canal de la Pointe Farran, $1\frac{1}{4}$; fleuve St-Laurent, $9\frac{7}{8}$; canal du Rapide Plat, $3\frac{2}{3}$; fleuve St-Laurent, $4\frac{1}{10}$; canal des Galops, $7\frac{1}{3}$; fleuve St-Laurent et lac Ontario, $235\frac{7}{8}$; canal Welland, $26\frac{3}{4}$; lac Erié, rivière Détroit, lacs St-Clair et Huron, $579\frac{9}{10}$; canal du Sault-Ste-Marie, $1\frac{1}{4}$· lac Supérieur à Port Arthur, $272\frac{9}{10}$. Trouver la distance totale.

SOUSTRACTION DES FRACTIONS.



5 billes — 3 billes = 2 billes



5 huitièmes — 3 huitièmes = 2 huitièmes

$$\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{2}{8}$$

180. On ne peut soustraire une fraction d'une autre que si les deux fractions expriment des unités fractionnaires *de même nature,* et par suite, de même dénominateur.

SOUSTRACTION ORALE.

EXEMPLE I. — De $\frac{1}{2}$ soustraire $\frac{1}{3}$

OPÉRATION.	EXPLICATION.
$\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ $\frac{3-2}{2 \times 3} = \frac{1}{6}$	Quand deux fractions ont 1 pour numérateur, la *différence des dénominateurs* égale le nouveau numérateur, et le *produit des dénominateurs* égale le nouveau dénominateur.

Soustraire mentalement :

1. $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$.	6. $\frac{1}{4}-\frac{1}{7}$.	11. $\frac{1}{5}-\frac{1}{11}$.	16. $\frac{1}{7}-\frac{1}{11}$.	21. $\frac{1}{10}-\frac{1}{11}$.
2. $\frac{1}{3}-\frac{1}{5}$.	7. $\frac{1}{4}-\frac{1}{9}$.	12. $\frac{1}{5}-\frac{1}{12}$.	17. $\frac{1}{7}-\frac{1}{12}$.	22. $\frac{1}{10}-\frac{1}{17}$.
3. $\frac{1}{3}-\frac{1}{7}$.	8. $\frac{1}{4}-\frac{1}{11}$.	13. $\frac{1}{6}-\frac{1}{7}$.	18. $\frac{1}{8}-\frac{1}{9}$.	23. $\frac{1}{2}-\frac{1}{9}$.
4. $\frac{1}{3}-\frac{1}{8}$.	9. $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}$.	14. $\frac{1}{6}-\frac{1}{11}$.	19. $\frac{1}{8}-\frac{1}{11}$.	24. $\frac{1}{2}-\frac{1}{15}$.
5. $\frac{1}{3}-\frac{1}{9}$.	10. $\frac{1}{5}-\frac{1}{7}$.	15. $\frac{1}{7}-\frac{1}{8}$.	20. $\frac{1}{8}-\frac{1}{15}$.	25. $\frac{1}{2}-\frac{1}{17}$

EXEMPLE II. — De $\frac{3}{4}$ soustraire $\frac{2}{5}$.

MARCHE À SUIVRE. — Le dénominateur commun est 20; le 1er numérateur est 15; le 2nd numérateur est 8, 7; $\frac{7}{20}$. On dira tout haut les nombres seulement.

Soustraire mentalement :

26. $\frac{2}{7}-\frac{2}{9}$.	31. $\frac{2}{5}-\frac{1}{4}$.	36. $\frac{4}{5}-\frac{3}{7}$.	41. $\frac{9}{8}-\frac{1}{3}$.
27. $\frac{2}{5}-\frac{2}{7}$.	32. $\frac{6}{5}-\frac{2}{9}$.	37. $\frac{4}{5}-\frac{2}{7}$.	42. $\frac{3}{8}-\frac{1}{9}$.
28. $\frac{2}{3}-\frac{2}{7}$.	33. $\frac{2}{5}-\frac{2}{10}$.	38. $\frac{4}{3}-\frac{1}{12}$.	43. $\frac{3}{8}-\frac{1}{7}$.
29. $\frac{2}{3}-\frac{2}{5}$.	34. $\frac{2}{5}-\frac{2}{12}$.	39. $\frac{2}{3}-\frac{2}{9}$.	44. $\frac{3}{8}-\frac{2}{11}$.
30. $\frac{3}{5}-\frac{3}{7}$.	35. $\frac{3}{5}-\frac{2}{9}$.	40. $\frac{2}{3}-\frac{2}{11}$.	45. $\frac{5}{8}-\frac{1}{3}$.

Compléter :

46. $\frac{3}{4}+?=\frac{9}{8}$.	51. $\frac{5}{9}-?=\frac{1}{4}$	56. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{6}=?$
47. $?+\frac{2}{3}=\frac{5}{2}$.	52. $\frac{7}{36}+?=\frac{1}{2}$.	57. $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{5}{12}=?$
48. $\frac{5}{6}-?=\frac{1}{9}$.	53. $\frac{5}{9}+?=\frac{3}{2}$.	58. $\frac{4}{3}-\frac{3}{4}+\frac{1}{12}=?$
49. $\frac{3}{4}-?=\frac{1}{5}$.	54. $\frac{7}{5}-?=\frac{3}{4}$.	59. $\frac{4}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{9}=?$
50. $?+\frac{1}{9}=\frac{3}{8}$.	55. $\frac{1}{8}+?=\frac{8}{7}$.	60. $\frac{6}{5}-\frac{1}{2}+\frac{3}{10}=?$

NOTE. — Soustraire les fractions des fractions et les entiers des entiers. Si la fraction du petit nombre est plus élevée que celle du grand nombre, emprunter une unité au grand nombre.

61. $4\frac{2}{3}-2\frac{2}{3}$.	66. $10\frac{5}{6}-5\frac{1}{6}$.	71. $9\frac{7}{8}-6\frac{1}{4}$.
62. $10\frac{2}{3}-7\frac{2}{3}$.	67. $6\frac{7}{8}-3\frac{3}{8}$.	72. $15\frac{1}{3}-10\frac{1}{2}$.
63. $9\frac{3}{4}-4\frac{3}{4}$.	68. $8\frac{1}{2}-6\frac{1}{4}$.	73. $17\frac{1}{6}-6\frac{1}{3}$.
64. $1\frac{2}{3}-1\frac{1}{3}$.	69. $15\frac{5}{6}-10\frac{2}{3}$.	74. $19\frac{1}{4}-8\frac{3}{8}$.
65. $9\frac{3}{4}-6\frac{1}{4}$.	70. $20\frac{3}{5}-10\frac{1}{10}$.	75. $9\frac{2}{8}-8\frac{3}{4}$.

Problèmes oraux.

PRINCIPES D'ANALYSE.

4. Je soustrais parce que je veux trouver la *différence* entre .... et ....

5. Je soustrais parce que je veux trouver combien *il reste.*

6. Je soustrais parce que........ (ce qui est demandé) est *moins que*.......... (ce qui est donné).

QUATRIÈME PRINCIPE.

1. Louis a $\$\frac{3}{4}$; Marie-Anne a $\$\frac{2}{5}$; quelle est la *différence* de leurs avoirs?

2. Emile a 12 ans $\frac{1}{4}$; Edmond a 14 ans; quelle est la *différence* de leurs âges?

3. Wilfrid a conservé 65 points $\frac{3}{10}$; Honoré a conservé 61 points $\frac{1}{5}$. Trouver la *différence.*

CINQUIÈME PRINCIPE.

4. Je fais la somme de $2\frac{1}{2}$ et de $4\frac{1}{2}$; puis j'enlève $3\frac{1}{4}$. Trouver le *reste.*

5. Viateur avait $\$4\frac{3}{4}$ à la Caisse scolaire; il en a retiré $\$1\frac{1}{2}$. Trouver combien il lui *reste* d'argent à la Caisse.

6. Eva a reçu $\$1\frac{1}{2}$ de son frère et $\$\frac{3}{4}$ de sa sœur. Après qu'elle a dépensé $\$1\frac{1}{4}$, que lui *reste*-t-il?

7. Une femme avait 14 verges $\frac{1}{4}$ d'étoffe. Combien lui ***reste*-t-il** de verges après qu'elle en a employé $8\frac{3}{4}$?

SIXIÈME PRINCIPE.

8. Henri a $\$\frac{1}{2}$ de *moins que* Marie; Marie a $\$3\frac{1}{2}$. Trouver l'avoir de Henri.

9. J'ai $\$5\frac{1}{2}$ à la Caisse scolaire et mon frère a $\$1\frac{1}{4}$ de *moins que* moi. Combien a-t-il?

10. En 1910 le thé vert se vendait à Québec $\$\frac{3}{10}$ la livre ; le thé noir se vendait $\$\frac{1}{20}$ de *moins* la livre. Trouver le prix d'une livre de thé noir.

11. En 1913 le salaire d'un charpentier était à Montréal de $\$3\frac{4}{5}$ par jour. A Québec, il était $\$1\frac{1}{10}$ de *moins;* quel était-il à Québec ?

12. En 1909, à Sherbrooke, les briquetiers gagnaient $\$4\frac{1}{2}$ par jour ; ceux de Saint-Hyacinthe gagnaient $\$1\frac{1}{2}$ de *moins* par jour. Trouver le salaire de ces derniers.

13. A Hull, en 1909, les charpentiers gagnaient $\$10\frac{4}{5}$ par semaine ; et les journaliers gagnaient $\$1\frac{2}{5}$ de *moins.* Trouver le salaire de ces derniers.

14. Aux Trois-Rivières, en 1909, les plombiers gagnaient $24 par semaine ; les plâtriers y gagnaient $\$2\frac{3}{5}$ de *moins.* Trouver le salaire de ces derniers.

15. A Québec, en 1909, les tailleurs de pierre gagnaient $\$19\frac{1}{5}$ par semaine ; en 1899, ils gagnaient $\$4\frac{1}{5}$ de *moins.* Combien recevaient-ils en 1899 ?

SOUSTRACTION ÉCRITE.

EXEMPLE I. — De $\frac{9}{16}$ soustraire $\frac{11}{24}$.

OPÉRATION (*a*)

$$\frac{9}{16} - \frac{11}{24} = \ ?$$

$$\frac{27 - 22}{48} = \frac{5}{48}.$$

OPÉRATION (*b*)

$$\begin{array}{rl} & 48 \\ \frac{9}{16} = & 27 \\ \frac{11}{24} = & 22 \end{array} \Bigg\} = \frac{5}{48}.$$

EXPLICATION. — Après que ces fractions ont été réduites au au p. p. d. c., elles expriment des unités fractionnaires de même nature. Le p. p. d. c. = 48.

NOTE. — On peut employer ce moyen pour les nombres fractionnaires très petits en les réduisant en expressions fractionnaires : $1\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{2} - \frac{1}{3} = \frac{9}{6} - \frac{2}{6} = \frac{7}{6}$, ou $1\ \frac{1}{6}$.

EXEMPLE II. — De $17\frac{3}{4}$ soustraire $12\,\frac{5}{6}$.

OPÉRATION (*a*).

$$17\,\tfrac{3}{4} - 12\,\tfrac{5}{6} = ?$$
$$17\tfrac{9}{12} - 12\tfrac{10}{12} = ?$$
$$16\tfrac{21}{12} - 12\tfrac{10}{12} = 4\tfrac{11}{12}.$$

OPÉRATION (*b*).

$$\begin{array}{rcll} & & 12 & \\ 16\,\frac{7}{4} & = & 21 & \Big\} = \frac{11}{12} \\ 12\,\frac{5}{6} & = & 10 & \\ \hline 4\frac{11}{12}. & & & \end{array}$$

EXPLICATION. — On s'aperçoit à l'œil qu'on ne peut retrancher $\frac{5}{6}$ de $\frac{3}{4}$; on emprunte alors une unité à 17 ; on ajoute cette unité à $\frac{3}{4}$ $(= \frac{7}{4})$, ou à $\frac{9}{12}$ $(= \frac{21}{12})$. Le p. p. d. c. = 12.

181. Règle. — *Réduire les fractions au plus petit dénominateur commun, puis trouver la différence des numérateurs et l'écrire au-dessus du plus petit dénominateur commun.*

182. REMARQUE I. — Avant de commencer une soustraction, réduire chaque fraction à sa plus simple expression ; la soustraction étant faite, réduire la différence à sa plus simple expression.

183. REMARQUE II. — S'il y a des entiers joints aux fractions, faire la différence des fractions, puis celle des entiers, et réunir les résultats ; si la soustraction des fractions est impossible, emprunter une unité au grand nombre.

Exercices écrits.

Effectuer les soustractions suivantes :

1. $\frac{7}{9} - \frac{3}{4}$.
2. $\frac{9}{10} - \frac{11}{15}$.
3. $\frac{7}{12} - \frac{7}{18}$.
4. $\frac{25}{27} - \frac{11}{12}$.
5. $\frac{55}{96} - \frac{11}{24}$.
6. $\frac{13}{15} - \frac{17}{21}$.
7. $\frac{23}{24} - \frac{14}{15}$.
8. $\frac{93}{108} - \frac{13}{36}$.
9. $\frac{11}{12} - \frac{10}{13}$.
10. $\frac{23}{36} - \frac{13}{25}$.
11. $\frac{28}{63} - \frac{12}{35}$.
12. $\frac{25}{56} - \frac{16}{42}$.
13. $1 - \frac{19}{31}$.
14. $2\frac{1}{2} - \frac{19}{37}$.
15. $3\frac{1}{3} - \frac{17}{20}$.

16. $7\frac{3}{4} - 3\frac{5}{12}$.
17. $9\frac{8}{9} - 2\frac{4}{7}$.
18. $18\frac{17}{21} - 8\frac{4}{9}$.
19. $30\frac{1}{4} - 20\frac{19}{30}$.
20. $45\frac{1}{6} - 24\frac{5}{9}$.
21. $50\frac{5}{13} - 11\frac{5}{6}$.
22. $63\frac{11}{18} - 24\frac{5}{36}$.
23. $71\frac{7}{22} - 19\frac{8}{44}$.
24. $18\frac{1}{4} - 15\frac{7}{8}$.
25. $120\frac{3}{4} - 69$.
26. $5\frac{2}{3} - 2\frac{1}{6}$.
27. $12\frac{1}{7} - 5\frac{2}{3}$.
28. $7\frac{1}{5} - 2\frac{1}{9}$.
29. $2\frac{1}{9} - \frac{1}{11}$.
30. $6 - \frac{4}{99}$.

Trouver la valeur des expressions suivantes:

31. $2\frac{3}{16} + 3\frac{7}{32} + 4\frac{5}{64} = ?$
32. $2\frac{3}{16} + 9\frac{3}{32} - \frac{3}{64} = ?$
33. $3\frac{1}{16} + 5\frac{3}{32} - 3\frac{7}{64} = ?$
34. $4\frac{3}{16} + 7\frac{7}{32} - 3\frac{3}{64} = ?$
35. $8\frac{7}{16} + 5\frac{11}{32} - 2\frac{9}{64} = ?$
36. $46 - (18\frac{7}{12} + 6\frac{1}{3}) = ?$
37. $17\frac{5}{6} - (2\frac{1}{12} + 3\frac{1}{24}) = ?$
38. $23\frac{5}{6} - (3\frac{5}{12} - 2\frac{5}{24}) = ?$
39. $33\frac{1}{6} - (2\frac{7}{12} + 3\frac{1}{48}) = ?$
40. $41\frac{1}{6} - (3\frac{11}{12} + 2\frac{5}{48}) = ?$

Problèmes écrits.

1. Les exportations des produits forestiers du Canada s'élevaient en 1912, à 40 millions $\frac{9}{10}$ de piastres; de ce montant, 10 millions $\frac{19}{20}$ représentent les exportations en Grande-Bretagne. Trouver la différence.

2. Exprimées en millions de piastres, les exportations des produits forestiers du Canada s'élevaient à 29 millions $\frac{13}{20}$ en 1900, et à 43 millions $\frac{1}{4}$ en 1913. Trouver la différence.

3. Exprimée en millions de piastres, la production laitière du Canada (beurre, fromage, lait condensé) était, en 1910, de 39 millions $\frac{1}{25}$ contre 29 millions $\frac{7}{10}$ en 1900. Trouver la différence.

4. Exprimée en millions de livres, la production du fromage au Canada, en 1910, s'élevait à 199 millions $\frac{9}{10}$, et

l'Ontario en avait produit 13 millions $\frac{9}{100}$ Trouver la différence.

5. Exprimée en millions de livres, la production du beurre au Canada, en 1910, s'élevait à 64 millions $\frac{7}{10}$; le Québec seul en avait produit 41 millions $\frac{3}{4}$. Trouver la différence.

6. Un tonneau contient 63 gallons $\frac{1}{2}$ de sirop; combien de gallons restera-t-il après qu'on en aura soutiré 45 gallons $\frac{3}{7}$?

7. B doit $\$129\frac{7}{20}$; il fait un paiement de $\$56\frac{13}{25}$; combien lui reste-t-il à payer?

8. Un terrain a une superficie de $\frac{19}{20}$ d'acre; on en vend $\frac{3}{25}$ d'acre à un homme et $\frac{3}{8}$ d'acre à un autre; trouver combien il reste.

9. Un marchand avait 219 verges $\frac{3}{4}$ de toile. Il en a vendu $98\frac{7}{8}$ à 50 sous la verge et le reste à 65 sous. Combien de verges a-t-il vendues à 65 sous?

10. En 1914, le coût de la vie pour une famille de 5 membres était à Montréal $\$13\frac{3}{5}$ par semaine, à Québec, $\$\frac{1}{2}$ de moins, et aux Trois-Rivières, $\$2\frac{1}{6}$ de moins qu'à Montréal. Quel était-il à Québec et aux Trois-Rivières?

11. A Montréal en 1914, le coût des aliments pour une famille de 5 personnes s'élevait à $\$7\frac{4}{5}$ par semaine. A Sherbrooke il était $\$\frac{3}{5}$ de moins qu'à Montréal, dans les mêmes conditions; quel était-il à Sherbrooke?

12. En représentant par 100 points le prix de gros moyen des marchandises au Canada pour l'année 1899, il faudrait mettre 102 points $\frac{1}{2}$ pour 1893; 108 points $\frac{1}{5}$ pour 1900; $126\frac{1}{5}$ pour 1907; $127\frac{2}{5}$ pour 1911; $134\frac{2}{5}$ pour 1912; $135\frac{1}{2}$ pour 1913 et $136\frac{1}{5}$ pour 1914. Trouver de combien de points chacune de ces années dépasse le prix moyen 100.

13. D'après le problème précédent, combien 1907 comptait-il de points de moins que 1914? Combien 1913 en comptait-il de plus que 1900?

14. En une heure A gagne $\$\frac{3}{16}$. B gagne $\$\frac{1}{12}$ de moins que A dans le même temps. Combien A et B ensemble gagnent-ils par heure?

15. En une heure Joseph gagne $\$\frac{9}{17}$. Charles en une heure gagne $\$\frac{1}{10}$ de moins. Ensemble combien gagnent-ils en une heure?

16. Exprimée en millions de piastres, la valeur des constructions faites en 1913, à Montréal, s'élevait à 27 millions $\frac{1}{30}$. En 1914, elle était moins élevée de 13 millions $\frac{7}{30}$. Quelle était la valeur des constructions faites en 1914?

17. A Maisonneuve, en 1913, (en millions de piastres), la valeur des constructions nouvelles s'élevait à 2 millions $\frac{9}{20}$. En 1914, elle s'élevait à 2 millions $\frac{14}{25}$. Trouver la différence.

18. A Québec, en 1913, la valeur des constructions nouvelles (en millions de piastres) s'élevait à 2 millions $\frac{3}{4}$, c'est-à-dire $\frac{17}{20}$ de million de moins qu'en 1914. Faites la somme pour les deux années.

19. La Banque du Peuple a failli en 1895, payant 75 sous $\frac{1}{4}$ par piastre à ses déposants. La Banque Ville-Marie a failli en 1899; elle a payé 57 sous $\frac{3}{4}$ de moins par piastre à ses déposants. Combien par piastre les déposants ont-ils reçu de la Banque Ville-Marie?

20. Les dépenses de construction du canal Lachine s'élèvent (en millions de piastres) à 2 millions $\frac{11}{20}$ et les dépenses d'agrandissement à 8 millions $\frac{37}{60}$ de plus. Trouver le coût total du canal Lachine.

21. Le canal Beauharnois a coûté (en millions de piastres) 1 million $\frac{3}{5}$; celui de Chambly, $\frac{87}{100}$ de million de moins. Combien ont coûté les deux ensemble?

22. Le canal Lachine et le canal Soulanges ont coûté ensemble (en millions de piastres) 21 millions $\frac{11}{20}$ soit 7 millions $\frac{17}{20}$ de moins que tous les canaux de la province de Québec. Combien tous ont-ils coûté?

23. La construction des 8 canaux de la province de Québec a coûté (en millions de piastres), 12 millions $\frac{19}{20}$; l'agrandissement de ces mêmes canaux a coûté 16 millions $\frac{9}{20}$. Combien a-t-on payé de moins pour la construction que pour l'agrandissement?

24. Dans le canal Beauharnois l'ascension totale de l'eau au-dessus du fleuve est de 82 pieds $\frac{1}{2}$; l'ascension de l'eau dans le canal Grenville est de 38 pieds $\frac{3}{4}$ de moins. Trouver à quelle hauteur s'élève l'eau dans le canal Grenville.

25. L'eau dans le canal Soulanges s'élève à 84 pieds; dans le canal Chambly elle s'élève à 8 pieds $\frac{1}{2}$ de moins. Trouver la hauteur de l'eau dans le canal Chambly.

MULTIPLICATION DES FRACTIONS.

MULTIPLICATION ORALE.

184. La multiplication est une addition répétée.

4 fois 3 billes = 12 billes

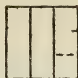
4 fois 3 quarts = 12 quarts ou 3 entiers

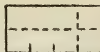
$4 \times \frac{3}{4} = \frac{12}{4} = 3$; ou $\frac{3}{4} \times 4 = \frac{12}{4} = 3$; ou les $\frac{3}{4}$ de $4 = 3$. ($\frac{3}{4}$ de $4 = 4 \times \frac{3}{4}$).

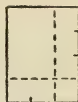
4 égalant $\frac{4}{1}$, on voit que $\frac{4}{1} \times \frac{3}{4} = \frac{12}{4}$; que $\frac{3}{4} \times \frac{4}{1} = \frac{12}{4}$: 12 est le produit des numérateurs et 4 est le produit des dénominateurs.











Qu'est-ce que $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{2}$ de A ? $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{3}$ de B ?
Est-ce que $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{3}$ de B $= \frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2}$ de B ?
Qu'est-ce que $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{3}$ de C ?
Montrez $\frac{1}{2}$ de D ; $\frac{1}{4}$ de $\frac{1}{2}$ de D ; $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{4}$ de D ; $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$ de D ; $\frac{3}{4}$ de $\frac{1}{2}$ de D.
Montrez $\frac{1}{3}$ de E ; $\frac{1}{4}$ de $\frac{1}{3}$ de E ; $\frac{1}{4}$ de E ; $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{4}$ de E.

Dessinez des rectangles semblables sur vos cahiers. Divisez-les de façon à montrer :

1. $\frac{1}{5}$ de $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{5}$.
2 $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{5}$ de $\frac{2}{3}$.
3. $\frac{3}{5}$ de $\frac{2}{3}$; $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{5}$.
4. $\frac{1}{8}$ de $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{8}$.
5. $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{6}$ de $\frac{1}{2}$.
6. $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{4}$ de $\frac{2}{3}$.
7. $\frac{2}{5}$ de $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$ de $\frac{2}{5}$.
8. $\frac{3}{10}$ de $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{10}$.

185. Multiplier une fraction par $\frac{2}{3}$ c'est la multiplier par 2 (*principe* 1, *page* 118) et la diviser par 3 (*principe* 3, *page* 118) c'est-à-dire trouver le produit des numérateurs et trouver le produit des dénominateurs.

Exemple : $\frac{9}{8} \times \frac{2}{3} = \frac{9 \times 2}{8 \times 3} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}$.

Exercices oraux.

Faire les exercices suivants en simplifiant par cœur.

1. $\frac{5}{9} \times 9$.	6. $12 \times \frac{3}{4}$.	11. $20 \times \frac{1}{10}$.	16. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$.
2. $\frac{3}{4} \times 2$.	7. $6 \times \frac{5}{6}$.	12. $20 \times \frac{3}{10}$.	17. $\frac{1}{3} \times \frac{7}{8}$.
3. $\frac{3}{8} \times 16$.	8. $8 \times \frac{7}{8}$.	13. $12 \times \frac{5}{6}$.	18. $\frac{1}{4} \times \frac{4}{7}$.
4. $\frac{5}{8} \times 16$.	9. $25 \times \frac{2}{5}$.	14. $24 \times \frac{5}{6}$.	19. $\frac{3}{4} \times \frac{7}{8}$.
5. $\frac{2}{3} \times 12$.	10. $25 \times \frac{3}{5}$.	15. $90 \times \frac{1}{9}$.	20. $\frac{3}{4} \times \frac{4}{7}$.

Note. — Quand on multiplie une quantité quelconque par une fraction, on obtient un produit plus petit que la quantité multipliée.

Problèmes oraux.

PRINCIPES D'ANALYSE.

7. Je multiplie parce que je veux trouver le *produit* de........ par........ .

8. Je multiplie parce que j'ai *la valeur d'un objet* et que je cherche *la valeur de........ objets.*

9. Je multiplie parce que je veux trouver........ fois *plus,* ou .... fois *autant que*........ .

SEPTIÈME PRINCIPE.

1. Quel est le produit de 30 par $1\frac{1}{2}$? de 20 par $2\frac{1}{2}$? de 60 par $3\frac{1}{2}$?

2. Quel est le *produit* de 40 par $4\frac{1}{2}$? de 50 par $5\frac{1}{2}$? de 10 par $6\frac{1}{2}$?

3. Quel est le *produit* de 15 par $2\frac{1}{3}$? de 21 par $3\frac{1}{3}$? de 12 par $4\frac{1}{3}$?

HUITIÈME PRINCIPE.

4. Une plume vaut $\$\frac{1}{20}$; trouver la *valeur* de 6 plumes.

5. Une orange coûte $\$\frac{1}{30}$; trouver le *coût* de 9 oranges.

6. Un train fait $\frac{2}{3}$ de mille en 1 minute; quelle *distance* fera-t-il en 15 minutes?

7. Un homme fait $\frac{1}{15}$ de mille à la minute; quelle *distance* fait-il en 12 minutes?

8. Un automobile fait $\frac{1}{4}$ de mille à la minute; quelle *distance* fait-il en 9 minutes?

9. Albert peut faire le $\frac{1}{4}$ d'un ouvrage en 1 jour; qu'est-ce qu'il peut faire en 3 jours?

10. François fait les $\frac{2}{15}$ d'un ouvrage en 1 jour; quelle partie fait-il en 4 jours?

11. Une tonne de charbon vaut $\$6\frac{3}{4}$; combien valent 4 tonnes?

12. M. Turcotte a fait creuser un puits artésien de 233 pieds $\frac{1}{3}$. Combien a-t-il payé, à \$3 le pied?

13. Une machine fait 4 verges $\frac{2}{3}$ de toile par heure; combien de verges fera-t-elle en 3 heures? en 6 heures? en 12 heures?

14. A $\$\frac{3}{4}$ la verge, quel est le coût de $\frac{2}{3}$ de verge?

15. A $\$\frac{5}{6}$ la verge, quel est le coût de $\frac{1}{3}$ de verge?

NEUVIÈME PRINCIPE.

16. En 1909, un journalier gagnait $\$1\frac{1}{2}$ par jour à Québec, et un plâtrier y gagnait 2 fois *autant*. Combien gagnait le plâtrier?

17. En 1899, un plombier gagnait $\$1\frac{1}{2}$ par jour à Québec, et un tailleur de pierre gagnait 2 fois *plus*. Combien gagnait ce dernier?

18. En 1909, à St-Hyacinthe, un journalier gagnait $\$1\frac{1}{4}$ par jour, et un tailleur de pierre gagnait 3 fois *plus*. Combien ce dernier gagnait-il?

19. En 1909, à Sherbrooke, un charpentier gagnait 12 piastres par semaine, et un mécanicien de locomotive, 2 fois $\frac{1}{2}$ *autant*. Trouver le salaire de ce dernier.

20. A St-Jean, en 1913, le café Moka se vendait 30 sous la livre; à Saint-Hyacinthe, il se vendait 1 fois $\frac{1}{3}$ *autant*. Trouver combien il se vendait à St-Hyacinthe.

21. A Sorel, en 1913, le thé vert valait 30 sous la livre; à Saint-Hyacinthe, il valait 1 fois $\frac{1}{2}$ autant. Combien valait-il à St-Hyacinthe?

22. André peut faire les $\frac{2}{9}$ d'un ouvrage en 1 jour; Georges peut en faire 2 fois *autant*. Combien peuvent-ils faire ensemble en 1 jour?

23. A St-Hyacinthe, en 1913, le lait valait 6 sous $\frac{1}{2}$ la pinte; à Québec, il valait 1 fois $\frac{1}{2}$ *autant*. Combien valait-il à Québec?

24. Le Conseil législatif, à Québec, compte 24 membres. Le Sénat, à Ottawa, en compte 3 fois $\frac{5}{8}$ *autant*. Combien y a-t-il de sénateurs à Ottawa?

25. En 1901, la province de Québec n'a dépensé que 6 mille piastres pour l'entretien des chemins; en 1911, elle a dépensé 15 fois $\frac{5}{6}$ de *plus*. Combien a-t-elle dépensé dans cette dernière année?

MULTIPLICATION ÉCRITE.

186. Procédé de simplification.

Exemple I. — Multiplier 1° $\frac{13}{18}$ par 36; 2° 36 par $\frac{13}{18}$; 3° $\frac{17}{18}$ par $\frac{6}{11}$; 4° $\frac{6}{11}$ par $\frac{17}{18}$; 5° $\frac{3}{4}$ par $\frac{8}{15}$ par $\frac{3}{7}$.

Opérations.

1. $\frac{13\times\overset{2}{\cancel{36}}}{\cancel{18}\times 1}=26.$ 2. $\frac{\overset{2}{\cancel{36}}\times 13}{1\times\cancel{18}}=26.$ 3. $\frac{17\times\cancel{6}}{\underset{3}{\cancel{18}}\times 11}=\frac{17}{33}.$

4. $\frac{\cancel{6}\times 17}{11\times\underset{3}{\cancel{18}}}=\frac{17}{33}.$ 5. $\frac{\cancel{3}\times\overset{2}{\cancel{8}}\times 3}{\cancel{4}\times\underset{5}{\cancel{15}}\times 7}=\frac{6}{35}.$

Note. — On peut supprimer le dénominateur *un*.

Exemple II. — Multiplier 1° 5 par $8\frac{3}{11}$; 2° $5\frac{1}{7}$ par 8; 3° $5\frac{1}{7}$ par $8\frac{3}{11}$.

Opérations.

1. $\frac{5\times 91}{1\times 11}=\frac{455}{11}=41\frac{4}{11}.$ 2. $\frac{36\times 8}{7\times 1}=\frac{288}{7}=41\frac{1}{7}.$

3. $\frac{36\times\overset{13}{\cancel{91}}}{\cancel{7}\times 11}=\frac{468}{11}=42\frac{6}{11}.$

187. **Règle.** — *Trouver le produit des numérateurs et des dénominateurs; simplifier au besoin.*

188. Remarque.—Les nombres fractionnaires doivent être réduits en expressions fractionnaires.

Exercices écrits.

Trouver le produit de

1. $\frac{5}{16} \times 38$.
2. $\frac{11}{12} \times 66$.
3. $\frac{7}{8} \times 84$.
4. $\frac{15}{16} \times 5$.
5. $\frac{19}{20} \times 50$.
6. $\frac{21}{22} \times 66$.
7. $\frac{12}{25} \times 75$.
8. $\frac{13}{20} \times 48$.
9. $\frac{15}{19} \times 57$.
10. $\frac{19}{21} \times 84$.
11. $24 \times \frac{5}{7}$.
12. $81 \times \frac{8}{9}$.
13. $96 \times \frac{15}{16}$.
14. $273 \times \frac{80}{91}$.
15. $286 \times \frac{25}{26}$.

16. $6\frac{3}{5} \times 2\frac{3}{11} \times 7\frac{8}{9}$.
17. $8\frac{7}{10} \times 2\frac{7}{9} \times 2\frac{2}{3}$.
18. $10\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{3} \times 7\frac{3}{4}$.
19. $14\frac{1}{7} \times 17\frac{8}{9} \times 8\frac{2}{5}$.
20. $27\frac{15}{16} \times 42\frac{2}{3} \times 6\frac{1}{4}$.
21. $2\frac{1}{2} \times 3\frac{3}{4} \times 4\frac{4}{5} \times 5\frac{5}{6}$.
22. $6\frac{3}{7} \times 5\frac{4}{5} \times 7\frac{7}{8} \times 2\frac{3}{10}$.
23. $20\frac{2}{9} \times 20\frac{4}{7} \times 20\frac{11}{16} \times 10$.
24. $7\frac{31}{32} \times 15 \times 2\frac{16}{55} \times 12\frac{9}{17}$.
25. $172\frac{1}{2} \times 2\frac{7}{25} \times 3\frac{7}{9} \times 2\frac{1}{4}$.

189. PROCÉDÉ DIRECT. — Lorsque les entiers sont très gros, il n'est pas pratique d'employer le procédé de simplification ; on multiplie alors directement de la façon suivante :

EXEMPLES. — Multiplier 1° $179\frac{3}{4}$ par 7 ; 2° 118 par $99\frac{3}{4}$; 3° $79\frac{3}{11}$ par $15\frac{2}{5}$.

OPÉRATIONS.

1.
$$\begin{array}{rl} 179\frac{3}{4} & \\ 7 & \\ \hline 5\frac{1}{4} & (=\frac{3}{4}\times 7) \\ 1\,253 & (=179\times 7) \\ \hline 1\,258\frac{1}{4} & (=179\frac{3}{4}\times 7) \end{array}$$

2.
$$\begin{array}{rl} 118 & \\ 99\frac{3}{4} & \\ \hline 88\frac{1}{2} & (=118\times\frac{3}{4}) \\ 1\,062 & \\ & (=118\times 99) \\ 1\,062 & \\ \hline 11\,770\frac{1}{2} & (=118\times 99\frac{3}{4}) \end{array}$$

3.

$$\begin{array}{lrl}
 & 79\frac{3}{11} & \\
 & 15\,\frac{2}{5} & \\
\hline
(\frac{3}{11}\times\frac{2}{5}=) & \frac{6}{55} = & \frac{55}{6} \\
(79\times\frac{2}{5}=) & 31\,\frac{3}{5} = & 33 \\
(\frac{3}{11}\times 15=) & 4\frac{1}{11} = & 5 \\
(79\times 15=) & 395 & \\
 & 79 & \\
\hline
(79\frac{3}{11}\times 15\frac{2}{5}=) & 1\,220\,\frac{4}{5}. &
\end{array}
\quad \left.\begin{matrix}\\ \\ \\ \end{matrix}\right\} = \frac{44}{55} = \frac{4}{5}$$

190. Règle. — *Multiplier le multiplicande* (fraction et entiers) *par la fraction du multiplicateur, puis par les entiers du multiplicateur; réunir les résultats.*

Note. — S'il y a lieu, réduire les fractions à leur plus simple expression avant et après la multiplication.

Exercices écrits.

Multiplier :

1. $137\frac{1}{5}\times 15$.
2. $248\frac{5}{6}\times 8$.
3. $630\frac{1}{2}\times 12$.
4. $560\frac{1}{4}\times 16$.
5. $730\frac{1}{5}\times 20$.
6. $481\frac{13}{18}\times 36$.
7. $119\frac{5}{8}\times 64$.
8. $827\frac{1}{16}\times 8$.
9. $275\times 413\frac{3}{8}$.
10. $897\times 37\frac{5}{6}$.
11. $495\times 31\frac{5}{8}$.
12. $171\times 35\frac{2}{3}$.
13. $490\times 98\frac{3}{7}$.
14. $360\times 97\frac{3}{5}$.
15. $320\times 89\frac{1}{16}$.
16. $820\times 87\frac{1}{41}$.
17. $45\frac{2}{3}\times 18\frac{4}{5}$.

18.

$$\left.\begin{array}{r} \text{I}\ 27\frac{3}{4} \\ \text{II}\ 31\frac{1}{4} \\ \text{III}\ 45\frac{1}{2} \\ \text{IV}\ 56\frac{3}{4} \\ \text{V}\ 38\frac{1}{2} \end{array}\right\} \times \left\{\begin{array}{l} a)\ 7\frac{1}{2}. \\ b)\ 8\frac{3}{4}. \\ c)\ 9\frac{1}{4}. \\ d)\ 6\frac{3}{4}. \\ e)\ 7\frac{3}{4}. \end{array}\right.$$

19.

$$\left.\begin{array}{r} \text{I}\ 72\frac{3}{4} \\ \text{II}\ 42\frac{1}{2} \\ \text{III}\ 63\frac{1}{4} \\ \text{IV}\ 16\frac{3}{4} \\ \text{V}\ 22\frac{1}{2} \end{array}\right\} \times \left\{\begin{array}{l} a)\ 10\frac{1}{4}. \\ b)\ 9\frac{1}{2}. \\ c)\ 7\frac{1}{2}. \\ d)\ 15\frac{1}{2}. \\ e)\ 18\frac{3}{4}. \end{array}\right.$$

20.

I $26\frac{1}{4}$	$\times$	a) $26\frac{1}{4}$.	
II $32\frac{3}{4}$		b) $31\frac{1}{2}$.	
III $49\frac{1}{2}$		c) $27\frac{3}{4}$.	
IV $38\frac{1}{2}$		d) $25\frac{1}{2}$.	
V $59\frac{3}{4}$		e) $19\frac{1}{4}$.	

Multiplier successivement I, II, III, IV, V, par *a;* puis multiplier successivement I, II, III, IV, V par *b;* et ainsi de suite par *c,* par *d,* par *e.*

191. MULTIPLICATION ABRÉGÉE.

$2\frac{1}{2} \times 4 = 10$; pour multiplier par $2\frac{1}{2}$, ajouter 0 et diviser par 4.

$3\frac{1}{3} \times 3 = 10$; pour multiplier par $3\frac{1}{3}$, ajouter 0 et diviser par 3.

$6\frac{1}{4} \times 16 = 100$; pour multiplier par $6\frac{1}{4}$, ajouter 00 et diviser par 16 $(=4\times4)$.

$6\frac{2}{3} \times 15 = 100$; pour multiplier par $6\frac{2}{3}$, ajouter 00 et diviser par 15 $(=5\times3)$.

$8\frac{1}{3} \times 12 = 100$; pour multiplier par $8\frac{1}{3}$, ajouter 00 et diviser par 12 $(=3\times4)$.

$12\frac{1}{2} \times 8 = 100$; pour multiplier par $12\frac{1}{2}$, ajouter 00 et diviser par 8.

$16\frac{2}{3} \times 6 = 100$; pour multiplier par $16\frac{2}{3}$, ajouter 00 et diviser par 6.

$33\frac{1}{3} \times 3 = 100$; pour multiplier par $33\frac{1}{3}$, ajouter 00 et diviser par 3.

1.

I 720	$\times$	a) $2\frac{1}{2}$.
II 840		b) $3\frac{1}{3}$.
III 900		c) $6\frac{1}{4}$.
IV 960		d) $6\frac{2}{3}$.
V 108		e) $8\frac{1}{3}$.
VI 288		f) $12\frac{1}{2}$.
VII 312		g) $16\frac{2}{3}$.
VIII 576		h) $33\frac{1}{3}$.

2.

I 252	$\times$	a) $2\frac{1}{2}$.
II 276		b) $3\frac{1}{3}$.
III 348		c) $6\frac{1}{4}$.
IV 372		d) $6\frac{2}{3}$.
V 492		e) $8\frac{1}{3}$.
VI 588		f) $12\frac{1}{2}$.
VII 612		g) $16\frac{2}{3}$.
VIII 708		h) $33\frac{1}{3}$.

Multiplier I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, successivement par *a, b, c, d, e, f, g, h,* en employant le procédé de multiplication abrégée.

192. *Multiplier par lui-même un nombre dont la fraction est* $\frac{1}{2}$.

EXEMPLE.

$$\begin{array}{l} 3\frac{1}{2}\ (3 \times 4) = 12 \\ 3\frac{1}{2}\ (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{4} \\ \hline 12\frac{1}{4} \end{array}$$

Faire le produit du multiplicande par le multiplicateur augmenté de 1, et additionner $\frac{1}{4}$.

Multiplier par lui-même :

1. $4\frac{1}{2}$.	4. $7\frac{1}{2}$.	7. $10\frac{1}{2}$.	10. $13\frac{1}{2}$.	13. $20\frac{1}{2}$.
2. $5\frac{1}{2}$.	5. $8\frac{1}{2}$.	8. $11\frac{1}{2}$.	11. $14\frac{1}{2}$.	14. $30\frac{1}{2}$.
3. $6\frac{1}{2}$.	6. $9\frac{1}{2}$.	9. $12\frac{1}{2}$.	12. $15\frac{1}{2}$.	15. $40\frac{1}{2}$.

193. *Multiplier deux nombres quelconques dont les fractions sont* $\frac{1}{2}$.

EXEMPLE I.

$$\begin{array}{rl} 13\frac{1}{2} & (13 \times 7) = 91 \\ 7\frac{1}{2} & (13 + 7) \div 2 = 10 \\ \hline 101\frac{1}{4} & (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{4} \end{array}$$

EXEMPLE II.

$$\begin{array}{rl} 13\frac{1}{2} & (13 \times 8) = 104 \\ 8\frac{1}{2} & \left.\begin{array}{l}(13 + 8) \div 2 = 10\frac{1}{2} \\ (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{4}\end{array}\right\} = \frac{3}{4} \\ \hline 114\frac{3}{4} & \end{array}$$

Au produit des nombres entiers additionner $\frac{1}{2}$ de leur somme, plus $\frac{1}{4}$; si leur somme est un nombre impair on ajoute $\frac{3}{4}$ au lieu de $\frac{1}{4}$ au total.

Multiplier successivement I, II, III, IV, V, par *a, b, c, d, e,* en employant le procédé ci-dessus.

1.

$$\left.\begin{array}{rl} \text{I} & 12\frac{1}{2} \\ \text{II} & 14\frac{1}{2} \\ \text{III} & 16\frac{1}{2} \\ \text{IV} & 18\frac{1}{2} \\ \text{V} & 20\frac{1}{2} \end{array}\right\} \times \left\{\begin{array}{rr} a) & 4\frac{1}{2}. \\ b) & 6\frac{1}{2}. \\ c) & 8\frac{1}{2}. \\ d) & 10\frac{1}{2}. \\ e) & 2\frac{1}{2}. \end{array}\right.$$

2.

$$\left.\begin{array}{rl} \text{I} & 10\frac{1}{2} \\ \text{II} & 20\frac{1}{2} \\ \text{III} & 30\frac{1}{2} \\ \text{IV} & 40\frac{1}{2} \\ \text{V} & 50\frac{1}{2} \end{array}\right\} \times \left\{\begin{array}{rr} a) & 3\frac{1}{2}. \\ b) & 5\frac{1}{2}. \\ c) & 7\frac{1}{2}. \\ d) & 9\frac{1}{2}. \\ e) & 11\frac{1}{2}. \end{array}\right.$$

Problèmes écrits.

1. Trouver le coût de 18 verges $\frac{3}{4}$ de ruban à 31 sous $\frac{1}{4}$ la verge.

2. Trouver le coût de 27 acres $\frac{2}{3}$ de terre à \$45$\frac{1}{5}$ l'acre.

3. Un bateau fait 246 milles par jour; combien fait-il en 26 jours $\frac{1}{3}$?

4. Un automobile fait 15 milles $\frac{2}{3}$ par heure; combien fait-il en 12 heures $\frac{1}{3}$?

5. Un train fait 31 milles $\frac{1}{4}$ à l'heure; combien fait-il en 8 heures $\frac{1}{4}$?

6. Dans un ouragan le vent parcourt environ 90 milles à l'heure; quelle distance parcourt-il en 3 heures $\frac{1}{3}$?

7. Henri gagne \$14$\frac{3}{4}$ par semaine. Combien gagne-t-il dans une année, s'il perd 6 semaines $\frac{1}{2}$ par maladie?

8. Combien coûteront 386 voitures de chemin de fer, si une voiture coûte \$7 034$\frac{3}{4}$?

9. La ferme expérimentale d'Ottawa vaut \$134$\frac{1}{2}$ l'acre. Quelle est sa valeur totale si elle a une superficie de 466 acres?

10. La province de Québec a produit 24 025 tonnes de minerai de cuivre et de soufre en 1910. Quelle est la valeur de ce produit à \$6$\frac{1}{20}$ la tonne?

11. La Compagnie du Grand-Tronc a dépensé en 1911, pour l'entretien de sa voie, \$946$\frac{1}{2}$ par mille. Quelle a été la dépense totale si la Compagnie avait 3 545 milles de voie ferrée?

12. Un garçon vend, à 2 sous l'un, des journaux qui lui ont coûté 1 sou $\frac{1}{2}$. Combien gagne-t-il chaque matin, s'il en vend 80?

13. Un commis gagne \$75 par mois. Il paie \$27$\frac{2}{5}$ de pension, \$3$\frac{3}{4}$ pour blanchissage et \$15$\frac{3}{4}$ en voyages, tabac, journaux, etc. Combien épargnera-t-il en 7 mois?

14. Depuis 3 ans $\frac{3}{4}$, Henri dépense chaque jour 10 sous pour cigarettes. S'il avait placé cet argent à la Caisse d'Economie scolaire, quel dépôt aurait-il, sans tenir compte des intérêts ?

15. Un transatlantique a 2 750 passagers. Combien de livres de viande lui faudra-t-il pour une traversée de 6 jours $\frac{1}{2}$, si l'on donne à chacun $\frac{7}{8}$ de livre par jour ?

16. De 100 tonnes $\frac{7}{8}$ de fer on a vendu 40 tonnes $\frac{3}{4}$ à $\$42\frac{1}{2}$ la tonne. Le reste a été vendu $\$40\frac{1}{4}$ la tonne. Combien a-t-on reçu en tout ?

17. En 1880, l'alcool faisait 5 000 victimes en France. En 1898, il en faisait 2 fois $\frac{9}{10}$ autant. Combien de victimes l'alcool a-t-il faites en France en 1898 ?

18. En 1900, la Compagnie de téléphone Bell n'avait que 1 650 abonnés dans la ville de Québec. En 1910, ce nombre était 2 fois $\frac{5}{11}$ plus grand. Combien d'abonnés y avait-il en 1910 ?

19. Sur la ferme expérimentale d'Ottawa, une acre de culture coûte en moyenne $\$11\frac{3}{4}$ et rapporte 3 fois $\frac{6}{7}$ autant. Combien une acre rapporte-t-elle ?

20. Les droits de chasse et de pêche ont rapporté au gouvernement de Québec $66 000 en 1906 et 1 fois $\frac{5}{22}$ autant en 1909. Combien le gouvernement a-t-il perçu en 1909 ?

21. Les chutes de la rivière Chaudière ont une hauteur de 114 pieds. Quelle est la hauteur des chutes du fleuve Hamilton, sachant qu'elles sont 2 fois $\frac{14}{19}$ plus hautes que celles de la Chaudière ?

22. En 1909, le Canada a exporté du mica pour une valeur de $27 035, et en 1910, pour une valeur 2 fois $\frac{1}{6}$ plus grande. Quel a été le montant de l'exportation en 1910 ?

23. En 1909, les Etats-Unis ont produit 2 835 tonnes de graphite et en ont importé 7 fois $\frac{1}{7}$ autant. Combien de tonnes ont-ils importées ?

24. La Russie produit annuellement 12 000 tonnes d'amiante et le Québec 6 fois $\frac{2}{3}$ autant. Combien de tonnes d'amiante le Québec produit-il ?

25. La distance de Montréal à Vaudreuil, par le Grand-Tronc, est de 24 milles $\frac{1}{2}$. De Montréal à Brockville, la distance est 5 fois $\frac{1}{9}$ plus grande. Quelle distance y a-t-il de Montréal à Brockville ?

DIVISION DES FRACTIONS.

DIVISION ORALE.

÷ = 4 fois

4 billes ÷ 1 bille = 4 fois

÷ = 4 fois

4 quarts ÷ 1 quart = 4 fois

$\frac{4}{4} \div \frac{1}{4} = 4$ fois ; mais $\frac{4}{4} = 1$; donc $1 \div \frac{1}{4} = 4$ ou $\frac{4}{1}$.
Si $1 \div \frac{1}{4} = \frac{4}{1}$, $2 \div \frac{1}{4} = 2$ fois $\frac{4}{1}$ ou $\frac{2\times 4}{1\times 1} = \frac{8}{1} = 8$.
Si $1 \div \frac{1}{4} = \frac{4}{1}$, $\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} = \frac{2}{3}$ fois $\frac{4}{1}$ ou $\frac{2\times 4}{3\times 1} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$.

÷ = 4 sur 3 ou 4/3

4 quarts ÷ 3 quarts = 4 sur 3 ou 4/3

$\frac{4}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$; mais $\frac{4}{4} = 1$; donc $1 \div \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$.
Si $1 \div \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$, $3 \div \frac{3}{4} = 3$ fois $\frac{4}{3}$ ou $\frac{3\times 4}{1\times 3} = \frac{12}{3} = 4$.
Si $1 \div \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$, $\frac{3}{5} \div \frac{3}{4} = \frac{3}{5}$ fois $\frac{4}{3}$ ou $\frac{3\times 4}{5\times 3} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$.

194. Diviser par une fraction, c'est multiplier par cette fraction renversée.

Diviser par un nombre entier, c'est diviser par une fraction dont le dénominateur est 1. $\frac{2}{3} \div 4 = \frac{2}{3} \div \frac{4}{1} = \frac{2\times 1}{3\times 4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.

Exercices oraux.

Diviser

1. $1 \div \frac{1}{8}$.
2. $1 \div \frac{1}{9}$.
3. $1 \div \frac{1}{4}$.
4. $1 \div \frac{1}{5}$.
5. $1 \div \frac{1}{6}$.
6. $2 \div \frac{1}{3}$.
7. $2 \div \frac{1}{4}$.
8. $2 \div \frac{1}{5}$.
9. $2 \div \frac{1}{6}$.
10. $2 \div \frac{1}{7}$.
11. $3 \div \frac{1}{3}$.
12. $3 \div \frac{1}{5}$.
13. $3 \div \frac{1}{6}$.
14. $3 \div \frac{1}{7}$.
15. $3 \div \frac{1}{8}$.
16. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}$.
17. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$.
18. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$.
19. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{5}$.
20. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6}$.
21. $\frac{2}{3} \div \frac{1}{2}$.
22. $\frac{2}{3} \div \frac{3}{4}$.
23. $\frac{2}{3} \div \frac{3}{5}$.
24. $\frac{2}{3} \div \frac{6}{7}$.
25. $\frac{2}{3} \div \frac{9}{5}$.
26. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$.
27. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{3}$.
28. $\frac{3}{4} \div \frac{2}{3}$.
29. $\frac{4}{5} \div \frac{5}{4}$.
30. $\frac{7}{8} \div \frac{5}{8}$.
31. $\frac{1}{2} \div 2$.
32. $\frac{1}{2} \div 3$.
33. $\frac{1}{2} \div 4$.
34. $\frac{1}{2} \div 5$.
35. $\frac{1}{2} \div 6$.
36. $1\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2}$.
37. $1\frac{1}{3} \div 1\frac{1}{3}$.
38. $1\frac{3}{4} \div 1\frac{3}{4}$.
39. $1\frac{9}{11} \div 1\frac{9}{11}$.
40. $2\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{2}$.

195. Note. — Quand on divise une quantité quelconque par une fraction, on obtient un quotient plus grand que la quantité divisée.

Problèmes oraux.

Principes d'analyse.

10. Je divise parce que je veux trouver le *quotient* de .... par ....

11. Je divise parce que j'ai la valeur de .... objets et que je cherche *la valeur d'un objet.*

12. Je divise parce que j'ai la valeur de plusieurs objets et la valeur d'un objet, et que je cherche *le nombre d'objets.*

13. Je divise parce que je cherche .... fois *moins que* ....

Note. — Ces principes s'appliquent même lorsque le *nombre d'objets,* ou la *valeur d'un,* ou la *valeur totale* est une fraction.

Dixième principe.

1. Trouver le *quotient* de $\frac{4}{15}$ par 4.

2. Trouver le *quotient* de $\frac{3}{7}$ par 5.

3. Trouver le *quotient* de $1\frac{1}{2}$ par 7.

ONZIÈME PRINCIPE.

4. Un ouvrier gagne $\$\frac{3}{4}$ en 3 heures; combien gagne-t-il en *une* heure?

5. Un train fait 4 milles $\frac{1}{2}$ en 10 minutes; combien fait-il en *une* minute?

6. J'ai payé $\$\frac{3}{4}$ pour 2 livres de café; combien ai-je payé *une* livre?

7. J'ai payé $\$\frac{1}{4}$ pour 6 crayons; combien ai-je payé *un* crayon?

8. J'ai payé $\$\frac{3}{8}$ pour 5 pintes de lait; combien ai-je payé *une* pinte?

9. J'ai fait $\frac{1}{4}$ d'un ouvrage en 2 heures; combien ai-je fait en *une* heure?

10. Un train fait 100 milles en 2 heures $\frac{1}{2}$; combien fait-il en *une* heure?

11. J'ai payé $15 pour 7 verges $\frac{1}{2}$ de soie; combien ai-je payé *une* verge?

12. J'ai payé $50 pour 12 cordes $\frac{1}{2}$ de bois; combien ai-je payé *une* corde?

13. Une femme tricote un bas en 3 jours; qu'est-ce qu'elle fait en *un* jour?

14. Un homme scie une corde de bois en 4 jours; qu'est-ce qu'il fait en *un* jour?

15. Un maçon fait un ouvrage de maçonnerie en 6 jours; qu'est-ce qu'il fait en *un* jour?

16. Je paie $\$\frac{1}{2}$ pour $\frac{3}{4}$ de verge de coton; quel est le prix d'*une* verge?

17. Je paie $\$\frac{1}{3}$ pour $\frac{1}{2}$ verge de drap; quel est le prix d'*une* verge?

18. Je paie $\$\frac{1}{4}$ pour $\frac{1}{8}$ de livre d'un médicament; quel est le prix d'*une* livre?

19. Je paie $\$\frac{1}{20}$ pour $\frac{3}{4}$ de livre de sucre; quel est le prix d'*une* livre?

Douzième principe.

20. Un ouvrier gagne $\$2\frac{1}{2}$ par jour; en *combien de jours* gagne-t-il $10? $5? $\$\frac{1}{2}$?

21. Une plume vaut $\$\frac{1}{20}$; *combien de plumes* aurai-je pour $\$\frac{1}{2}$? $\$\frac{1}{10}$? $\$\frac{1}{4}$?

22. Un voyageur fait $\frac{1}{15}$ de mille en 1 minute; en *combien de minutes* fait-il 1 mille?

23. Un homme fauche $\frac{1}{4}$ d'un champ en 1 jour; en *combien de jours* fauche-t-il $\frac{3}{4}$ d'un champ?

24. Une livre de cassonade coûte 4 sous $\frac{1}{2}$; *combien de livres* aurai-je pour 18 sous? pour 9 sous?

25. Un journalier gagne $\$1\frac{1}{2}$ par jour; en *combien de jours* gagne-t-il $3? $6? $\$\frac{1}{2}$?

26. Une verge de soie coûte $\$1\frac{1}{3}$; *combien de verges* aurai-je avec $4? $\$2\frac{2}{3}$? $\$\frac{1}{2}$?

27. Une tonne de charbon coûte $\$7\frac{1}{2}$; *combien* aurai-je *de tonnes* avec $15? avec $\$1\frac{1}{2}$? avec $\$\frac{1}{2}$?

28. Une livre de beurre vaut $\$\frac{1}{3}$; *combien* aurai-je *de livres* avec $1? $10? $\$\frac{1}{2}$?

29. Une feuille de zinc a $\frac{1}{16}$ de pouce d'épaisseur; *combien* faut-il *de feuilles* pour faire une épaisseur de 1 pouce? de 1 pouce $\frac{1}{8}$? de $\frac{1}{2}$ pouce?

30. Un bloc-notes a $\frac{5}{16}$ de pouce d'épaisseur; *quel nombre de bloc-notes* y a-t-il dans un paquet de 5 pouces d'épaisseur?

31. Une planche a $\frac{3}{4}$ de pouce d'épaisseur; trouver *le nombre de planches* qu'il y a dans une pile de 12 pouces de hauteur.

32. Une brique a 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaisseur; *combien* faut-il *de briques* pour faire une hauteur de 15 pouces?

33. Une machine fait 4 verges de toile en 1 heure; en *combien d'heures* fait-elle 10 verges? 5 verges? $\frac{1}{2}$ verge?

34. Un enfant reçoit $\$\frac{1}{20}$ pour chaque commission qu'il fait; il a reçu en tout $\$\frac{4}{5}$. *Combien* a-t-il fait *de commissions?*

TREIZIÈME PRINCIPE.

35. Jacques gagne $\$6\frac{1}{2}$ par semaine; Emile gagne 2 fois *moins;* combien gagne-t-il?

36. J'ai $\$4\frac{1}{2}$ à la Caisse scolaire; mon frère en a 9 fois *moins;* combien a-t-il?

37. Une orange coûte $\$\frac{1}{40}$; une pomme, 2 fois *moins;* combien coûte 1 pomme?

38. Un livre a $\frac{3}{16}$ de pied d'épaisseur; un autre livre est 3 fois *moins* épais; quelle est son épaisseur?

39. Un train fait $\frac{1}{2}$ mille en 1 minute; un autre va 2 fois *moins* vite. Quelle est sa vitesse en 1 minute?

40. Je possède \$5. Quelle somme a ma sœur, si elle a 2 fois $\frac{1}{2}$ *moins* d'argent que moi?

DIVISION ÉCRITE.

196. PROCÉDÉ DE SIMPLIFICATION.

EXEMPLES. Diviser 1° $\frac{13}{14}$ par 5; 2° $\frac{13}{14}$ par $\frac{1}{7}$; 3° $\frac{13}{14}$ par $\frac{5}{7}$.

OPÉRATIONS.

1. $\frac{13}{14\times5}=\frac{13}{70}$. 2. $\frac{13\times\not{7}}{\underset{2}{\not{14}}}=\frac{13}{2}=6\frac{1}{2}$. 3. $\frac{13\times\not{7}}{\underset{2}{\not{14}}\times5}=\frac{13}{10}=1\frac{3}{10}$.

EXPLICATIONS. — 1. Diviser $\frac{13}{14}$ par 5, c'est multiplier le dénominateur par 5 (*principe III, page* 118).

2. Diviser $\frac{13}{14}$ par $\frac{1}{7}$, c'est diviser par *7 fois moins que 1;* c'est donc obtenir un quotient 7 fois plus grand que $\frac{13}{14}$ divisé par 1, ou $\frac{13\times7}{14}$, ou $6\frac{1}{2}$.

3. Diviser $\frac{13}{14}$ par $\frac{5}{7}$, c'est diviser par *7 fois moins que 5;* c'est donc obtenir un quotient *7 fois plus grand* que $\frac{13}{14} \div 5$, ou $\frac{13 \times 7}{14 \times 5}$ ou $1\frac{3}{10}$.

197. Règle. — *Multiplier par la fraction renversée.*

Remarque I. — Si le dividende ou le diviseur est un nombre entier, on peut le considérer comme une fraction ayant ce nombre entier pour numérateur et l'unité pour dénominateur.

Remarque II. — S'il y a des nombres fractionnaires, les réduire en expressions fractionnaires.

Effectuer les divisions suivantes :

1. $\frac{13}{14} \div \frac{6}{7}$.
2. $\frac{15}{16} \div \frac{11}{24}$.
3. $\frac{25}{36} \div \frac{15}{16}$.
4. $\frac{65}{72} \div \frac{5}{8}$.
5. $\frac{49}{108} \div \frac{91}{132}$.
6. $18 \div \frac{6}{7}$.
7. $25 \div \frac{8}{9}$.
8. $40 \div \frac{25}{36}$.
9. $48 \div \frac{15}{16}$.
10. $56 \div \frac{16}{3}$.
11. $31 \div \frac{22}{9}$.
12. $50 \div \frac{40}{3}$.
13. $21 \div \frac{7}{8}$.
14. $60 \div \frac{8}{9}$.
15. $18 \div \frac{2}{9}$.
16. $\frac{4}{7} \div 21$.
17. $\frac{9}{10} \div 27$.
18. $\frac{1}{15} \div 21$.
19. $\frac{7}{15} \div 35$.
20. $\frac{15}{7} \div 75$.
21. $\frac{19}{3} \div 95$.
22. $\frac{21}{4} \div 84$.
23. $22\frac{3}{4} \div 2\frac{5}{8}$.
24. $6\frac{3}{16} \div 8\frac{5}{8}$.
25. $60 \div 1\frac{15}{32}$.
26. $10\frac{1}{8} \div 6\frac{3}{4}$.
27. $3\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{5}$.
28. $(2\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}) \div (1\frac{1}{2} \times \frac{1}{5})$.
29. $(28\frac{1}{2} \times \frac{3}{19}) \div (\frac{5}{16} \times \frac{4}{5})$.
30. $(\frac{11}{19} \times \frac{38}{44}) \div (\frac{7}{9} \times \frac{36}{21})$.

198. Procédé direct.

Le procédé direct est préférable lorsque les nombres fractionnaires sont élevés.

1er Cas. — La petite division : un nombre fractionnaire par un nombre entier inférieur à 13.

Exemples.—Diviser 1° 5 184 $\frac{18}{23}$ par 9 ; 2° 4 853 $\frac{1}{4}$ par 3.

OPÉRATIONS.	EXPLICATIONS.
1. 9) $5\,184\frac{18}{23}$ / $576\frac{2}{23}$.	9 est contenu exactement en 5 184; il reste à diviser $\frac{18}{23}$ par $9 = \frac{2}{23}$ (*principe II. page* 118, ou $\frac{18}{23 \times 9} = \frac{2}{23}$ (*principe III, page* 118).
2. 3) $4\,853\frac{1}{4}$ / $1\,617\frac{3}{4}$.	La division par 3 donne $2\frac{1}{4}$ pour reste; $2\frac{1}{4} = \frac{9}{4}$; $\frac{9}{4} \div 3 = \frac{3}{4}$.

199. Règle. — *Diviser séparément les entiers et la partie fractionnaire, puis réunir les résultats.*

Exercices écrits.

Diviser d'après la méthode indiquée ci-dessus:

1. $6\,532\frac{11}{12} \div 8$.	6. $3\,936\frac{1}{4} \div 3$.	11. $7\,632\frac{1}{2} \div 8$.
2. $25\,681\frac{2}{11} \div 7$.	7. $10\,935\frac{3}{5} \div 4$.	12. $5\,937\frac{1}{4} \div 9$.
3. $1\,286\frac{6}{7} \div 9$.	8. $5\,961\frac{1}{3} \div 10$.	13. $8\,396\frac{1}{5} \div 7$.
4. $6\,875\frac{9}{10} \div 5$.	9. $4\,428\frac{13}{15} \div 12$.	14. $9\,360\frac{1}{9} \div 5$.
5. $9\,532\frac{11}{12} \div 6$.	10. $9\,720\frac{2}{3} \div 11$.	15. $8\,398\frac{1}{11} \div 7$.

Diviser en faisant de petites divisions successives.

EXEMPLE: pour diviser par 81, diviser par 9 et par 9.

(1).

I. $180\frac{1}{4}$	÷	*a*) 18.
II. $360\frac{1}{2}$		*b*) 27.
III. $720\frac{1}{3}$		*c*) 36.
IV. $270\frac{1}{5}$		*d*) 45.
V. $540\frac{1}{3}$		*e*) 54.

(2).

I. $144\frac{1}{2}$	÷	*a*) 63.
II. $288\frac{1}{3}$		*b*) 72.
III. $216\frac{1}{2}$		*c*) 81.
IV. $432\frac{1}{3}$		*d*) 64.
V. $504\frac{1}{4}$		*e*) 56.

Diviser I, II, III, IV, V, successivement par *a;* puis I, II, III, IV, V, par *b,* et ainsi de suite par *c, d, e,* en décomposant les diviseurs en facteurs.

2nd Cas. — LA GRANDE DIVISION : un nombre fractionnaire par un nombre fractionnaire.

EXEMPLE. — Diviser $683\frac{2}{3}$ par $44\frac{3}{5}$.

OPÉRATION.

$683\frac{2}{3}$	($44\frac{3}{5}$
15	15
10	9
3 415	220
683	44
10255	(669
669	$15\frac{220}{669}$
3 565	
3 345	
220	

EXPLICATION.

$683\frac{2}{3} \div 44\frac{3}{5}$ peut s'écrire sous forme fractionnaire $\frac{683\frac{2}{3}}{44\frac{3}{5}}$; en multipliant le numérateur et le dénominateur par 15, (c'est-à-dire par le plus petit commun dénominateur de $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{5}$), je chasse les fractions et j'obtiens deux nombres entiers : $\frac{683\frac{2}{3} \times 15}{44\frac{3}{5} \times 15} = \frac{10255}{669}$, et je puis diviser un nombre entier par un nombre entier.

200. Règle. — 1° *Multiplier le dividende et le diviseur par le plus petit dénominateur commun de leurs fractions;*

2° *Diviser comme avec des entiers.*

Diviser :

1. $75\frac{2}{3} \div 14\frac{1}{2}$.
2. $465\frac{1}{2} \div 18\frac{3}{4}$.
3. $219\frac{2}{5} \div 12\frac{3}{5}$.
4. $926\frac{1}{4} \div 19\frac{5}{6}$.
5. $783\frac{2}{9} \div 28\frac{1}{3}$.
6. $516\frac{1}{12} \div 35\frac{1}{3}$.
7. $791\frac{5}{8} \div 16\frac{2}{5}$.
8. $415\frac{1}{2} \div 70\frac{1}{3}$.
9. $517\frac{2}{15} \div 92\frac{1}{15}$.
10. $782\frac{1}{9} \div 38\frac{1}{3}$.
11. $836\frac{1}{2} \div 13$.
12. $937\frac{1}{4} \div 17$.
13. $833\frac{1}{5} \div 19$.
14. $237\frac{1}{16} \div 23$.
15. $340\frac{1}{15} \div 29$.
16. $341\frac{1}{9} \div 31$.
17. $450\frac{1}{7} \div 37$.
18. $300\frac{1}{2} \div 41$.
19. $400\frac{1}{3} \div 43$.
20. $500\frac{1}{4} \div 47$.
21. $880\frac{1}{5} \div 53$.
22. $395\frac{1}{10} \div 59$.
23. $387\frac{1}{5} \div 61$.
24. $210\frac{1}{2} \div 67$.
25. $110\frac{1}{3} \div 71$.
26. $230 \div 18\frac{1}{2}$.
27. $436 \div 17\frac{1}{3}$.
28. $377 \div 16\frac{1}{4}$
29. $830 \div 20\frac{1}{5}$.
30. $943 \div 19\frac{1}{6}$.

FRACTIONS COMPLEXES.

201. On appelle *fraction complexe* celle dont un ou les deux termes sont ou des fractions ou des nombres fractionnaires.

Ainsi $\frac{\frac{1}{2}}{3}$, $\frac{4}{\frac{3}{8}}$, $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{5}}$ et $\frac{3\frac{1}{2}}{4\frac{1}{4}}$ sont des fractions complexes.

Puisque $\frac{2}{3}$ veut dire $2 \div 3$, $\frac{\frac{1}{2}}{3}$ veut dire $\frac{1}{2} \div 3$; $\frac{4}{\frac{3}{8}} = 4 \div \frac{3}{8}$; $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{5}} = \frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$; $\frac{3\frac{1}{2}}{4\frac{1}{4}} = 3\frac{1}{2} \div 4\frac{1}{4}$.

On le voit, ce n'est qu'une manière nouvelle d'indiquer une division.

202. Règle. — *Pour simplifier une fraction complexe, on divise la fraction numérateur par la fraction dénominateur.*

Simplifier :

1. $\frac{\frac{2}{3}}{4}$.
2. $\frac{\frac{5}{8}}{\frac{7}{8}}$
3. $\frac{4}{\frac{3}{22}}$.
4. $\frac{\frac{5}{9}}{\frac{13}{18}}$.
5. $\frac{\frac{3}{5}}{\frac{2}{3}}$
6. $\frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{3}}$.
7. $\frac{3\frac{4}{5}}{6\frac{7}{8}}$.
8. $\frac{8\frac{2}{3}}{16\frac{1}{3}}$
9. $\frac{4\frac{1}{6}}{4\frac{2}{3}}$.
10. $\frac{3\frac{1}{3}}{9\frac{1}{4}}$.
11. $\frac{\frac{2}{3} + \frac{1}{2}}{\frac{3}{5} + \frac{1}{3}}$.
12. $\frac{2\frac{1}{2} + \frac{2}{3}}{3\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$.
13. $\frac{4\frac{1}{2} + \frac{2}{3}}{4\frac{1}{2} - \frac{2}{3}}$
14. $\frac{2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3}}{2}$
15. $\frac{4\frac{1}{3} - 2\frac{1}{6}}{9}$.

Problèmes écrits.

1. Un ouvrier a gagné $\$67\frac{1}{2}$ en 45 jours; combien a-t-il gagné en 1 jour?

2. Un ouvrier a gagné $\$113\frac{3}{4}$ en 45 jours $\frac{1}{2}$; combien a-t-il gagné en 1 jour?

3. Un ouvrier a gagné $\$2\frac{5}{8}$ en 1 jour $\frac{7}{8}$; combien a-t-il gagné en 1 jour?

4. Un ouvrier a gagné $\$\frac{3}{4}$ en $\frac{7}{8}$ de jour; combien gagne-t-il en 1 jour?

5. Un train fait 877 milles $\frac{1}{2}$ en 30 heures; combien fait-il en 1 heure?

6. Un train fait 457 milles $\frac{1}{4}$ en 15 heures $\frac{1}{2}$; combien fait-il en 1 heure?

7. Un train fait 55 milles en 1 heure $\frac{5}{6}$; combien fait-il en 1 heure?

8. Un train fait 25 milles $\frac{5}{6}$ en $\frac{5}{6}$ d'heure; combien fait-il en 1 heure?

9. J'ai payé 181 sous $\frac{1}{3}$ pour 32 livres de sucre; quel est le prix d'une livre?

10. J'ai payé 109 sous $\frac{2}{3}$ pour 15 livres $\frac{2}{3}$ de sucre; quel est le prix d'une livre?

11. J'ai payé 12 sous $\frac{3}{16}$ pour 1 livre $\frac{7}{8}$ de sucre; quel est le prix d'une livre?

12. J'ai payé 6 sous $\frac{9}{16}$ pour $\frac{7}{8}$ livre de sucre; quel est le prix d'une livre?

13. Un navire fait 1 620 milles $\frac{1}{2}$ en 7 jours; que fait-il en 1 jour?

14. Un navire fait 1 485 milles en 6 jours $\frac{3}{4}$; que fait-il en 1 jour?

15. Un navire fait 386 milles $\frac{3}{4}$ en 1 jour $\frac{3}{4}$; que fait-il en 1 jour?

16. Un navire fait 171 milles $\frac{3}{4}$ en $\frac{3}{4}$ de jour; que fait-il en 1 jour?

17. Un ouvrier gagne $\$2\frac{1}{2}$ par jour; en combien de jours gagne-t-il $\$287\frac{1}{2}$?

18. Un ouvrier gagne $\$3\frac{1}{2}$ par jour; en combien de temps gagne-t-il $\$2\frac{1}{2}$?

19. Un ouvrier gagne $4 par jour; en combien de temps gagne-t-il $\$\frac{15}{16}$?

20. Un train fait 30 milles $\frac{1}{2}$ à l'heure; en combien d'heures fait-il 198 milles $\frac{1}{4}$?

21. Un train fait 30 milles $\frac{3}{4}$ à l'heure; en combien de temps fait-il 15 milles $\frac{3}{8}$?

22. Un train fait 29 milles $\frac{1}{2}$ à l'heure; en quel temps fait-il $\frac{1}{2}$ mille?

23. Une livre de cassonade coûte 4 sous $\frac{1}{2}$; combien achète-t-on de livres avec 90 sous?

24. Une livre de cassonade coûte 4 sous $\frac{3}{4}$; combien achète-t-on de livres avec 54 sous $\frac{5}{8}$?

25. Une livre de cassonade coûte $\$\frac{1}{24}$; quelle quantité aurai-je avec $\$2\frac{1}{24}$?

26. Une livre de cassonade coûte $\$\frac{1}{25}$; quelle quantité a-t-on avec $\$\frac{1}{15}$?

27. Quelle quantité de miel puis-je acheter avec 25 sous $\frac{3}{4}$, si une livre coûte 30 sous $\frac{1}{2}$?

28. En 1910, il a été pris dans le Québec, 557 mille quintaux de morue, et le nombre pris en 1914 est 1 fois $\frac{192}{365}$ moins élevé. On demande le nombre de mille quintaux de l'année 1914.

29. En 1914, dans le Québec, on a pris 12 mille quintaux $\frac{2}{3}$ de saumon; en 1910, on en avait pris 1 fois $\frac{11}{27}$ moins; combien en avait-on pris en 1910?

30. En 1912, dans le Québec, on a pris 23 mille quintaux de hareng; en 1913, on en a pris 2 fois $\frac{1}{11}$ moins; combien en a-t-on pris en 1913?

31. En 1908, il y avait 6 100 embarcations faisant la pêche maritime dans le Québec; en 1914, il y en avait 1 fois $\frac{8}{53}$ moins; trouver combien il y en avait en 1914.

32. En 1914, dans le Québec, 636 mille cordes de bois furent employées dans la fabrication de la pulpe; en 1910, 1 fois $\frac{49}{57}$ moins. Trouver le nombre de mille cordes en 1910.

33. En 1913, le Québec a exporté 802 mille cordes de bois de pulpe à l'état brut; en 1914, il en a exporté 1 fois $\frac{1}{6}$ moins. Combien en a-t-il exporté en 1914?

34. Au Canada, en 1914, 935 mille tonnes de pulpe furent produites au total; en 1910, la production avait été 1 fois $\frac{92}{95}$ moins. Quelle avait été la production de pulpe en 1910?

35. La valeur du bois utilisé dans la fabrication de la pulpe au Canada en 1914, était de 8 millions $\frac{1}{10}$ de piastres; en 1910 la valeur en était 2 fois $\frac{1}{4}$ moins. Trouver cette dernière valeur.

RAPPORTS DES FRACTIONS.

Quand je dis: la moitié d'*une pomme*, les $\frac{3}{4}$ d'*une piastre*, l'unité se rapporte à *une seule chose*.

Quand je dis: la moitié de *ma fortune*, les $\frac{3}{4}$ de *20 piastres*, les $\frac{3}{5}$ de $\$\frac{3}{4}$, l'unité se rapporte à une *quantité*, grande ou petite, considérée comme *une seule chose;* dans ce dernier cas l'unité s'appellera *le tout* et on le représentera par 1, ou $\frac{2}{2}$, ou $\frac{3}{3}$, ou $\frac{4}{4}$, etc.

203. On remarquera que le *tout* suit toujours les expressions *partie de, fraction de, $\frac{3}{4}$ de, $\frac{1}{4}$ de plus que, $\frac{1}{5}$ de moins que.*

204. Le TOUT, c'est ce sur quoi on calcule.

205. 1er cas. — **Le *tout* et la *fraction* étant donnés, trouver le *produit*.**

EXEMPLE I. — Trouver les $\frac{3}{4}$ de $60.

OPÉRATION.

$\frac{60 \times 3}{4} = 45.$

EXPLICATION.

Le *tout* suit les mots $\frac{3}{4}$ *de;* donc le tout égale $60; 1 quart du tout égale $60 ÷ 4, et 3 quarts du tout égalent $60 × $\frac{3}{4}$ ou $45, le *produit.*

EXEMPLE II. —J'ai 300 moutons; mon voisin en a $\frac{1}{3}$ *de moins que* moi; combien en a-t-il?

OPÉRATION.

$\frac{300 \times 2}{3} = 200.$

EXPLICATION.

Le tout suit les mots $\frac{1}{3}$ *de moins que;* donc ce que j'ai, 300 moutons, égale le tout; $\frac{1}{3}$ de moins que le tout, c'est le tout, $\frac{3}{3}$, moins $\frac{1}{3}$ ou $\frac{2}{3}$ du tout; mon voisin a les $\frac{2}{3}$ de 300 moutons ou 300 × $\frac{2}{3}$ = 200 moutons, le *produit.*

EXEMPLE III. — Un terrain m'a coûté $800; je l'ai revendu $\frac{1}{4}$ *de plus qu*'il ne m'a coûté; combien l'ai-je revendu?

OPÉRATION.

$\frac{800 \times 5}{4} = 1\,000.$

EXPLICATION.

Le tout suit les mots $\frac{1}{4}$ *de plus que;* donc ce que le terrain a coûté, $800, égale le tout; $\frac{1}{4}$ de plus que le tout, c'est $\frac{1}{4}$ de plus que $\frac{4}{4}$, ou $\frac{5}{4}$ du tout; $\frac{5}{4}$ du tout = $\frac{5}{4}$ de $800 ou $800 × $\frac{5}{4}$ = $1 000, le *produit.*

NOTE. — Le *tout* et la *fraction* sont les deux facteurs du *produit.*

206. Règle. — *Le tout × la fraction = le produit.*

Exercices oraux.

Chercher le produit.

1. $\frac{1}{2}$ de $4 = ?	6. $\frac{2}{3}$ de $6 = ?	11. $\frac{1}{7}$ de \$$\frac{3}{4}$ = ?
2. $\frac{1}{3}$ de $6 = ?	7. $\frac{3}{4}$ de $8 = ?	12. $\frac{1}{5}$ de \$$\frac{2}{3}$ = ?
3. $\frac{1}{4}$ de $8 = ?	8. $\frac{3}{5}$ de $10 = ?	13. $\frac{2}{3}$ de \$$\frac{3}{4}$ = ?
4. $\frac{1}{5}$ de $10 = ?	9. $\frac{5}{6}$ de $12 = ?	14. $\frac{5}{6}$ de \$$\frac{1}{8}$ = ?
5. $\frac{1}{6}$ de $12 = ?	10. $\frac{4}{3}$ de $6 = ?	15. $\frac{3}{4}$ de \$$\frac{1}{2}$ = ?

16. $\frac{1}{5}$ de moins que \$10 = ?
17. $\frac{1}{3}$ de moins que \$9 = ?
18. $\frac{1}{4}$ de moins que \$8 = ?
19. $\frac{2}{3}$ de moins que \$12 = ?
20. $\frac{2}{5}$ de moins que \$15 = ?
21. $\frac{1}{3}$ de moins que \$$\frac{1}{2}$ = ?
22. $\frac{1}{2}$ de moins que \$$\frac{1}{4}$ = ?
23. $\frac{2}{3}$ de moins que \$$\frac{3}{4}$ = ?
24. $\frac{3}{4}$ de moins que \$$\frac{2}{3}$ = ?
25. $\frac{1}{5}$ de moins que \$$\frac{1}{3}$ = ?
26. $\frac{2}{3}$ de plus que \$6 = ?
27. $\frac{3}{4}$ de plus que \$12 = ?
28. $\frac{2}{5}$ de plus que \$10 = ?
29. $\frac{3}{5}$ de plus que \$15 = ?
30. $\frac{4}{5}$ de plus que \$20 = ?
31. $\frac{1}{3}$ de plus que \$$\frac{1}{2}$ = ?
32. $\frac{1}{4}$ de plus que \$$\frac{1}{4}$ = ?
33. $\frac{1}{5}$ de plus que \$$\frac{3}{4}$ = ?
34. $\frac{2}{3}$ de plus que \$$\frac{1}{2}$ = ?
35. $\frac{3}{4}$ de plus que \$$\frac{2}{3}$ = ?

Problèmes oraux.

1. Un berger avait 60 moutons; il en vend $\frac{1}{3}$; combien de moutons a-t-il vendus?

2. J'avais \$12 à la Caisse scolaire; j'en retire les $\frac{2}{3}$; combien de piastres ai-je retirées?

3. J'ai acheté pour \$100 de sucre, et le marchand me fait un rabais de $\frac{1}{10}$ sur le prix coûtant; quel est ce rabais?

4. J'ai acheté une maison de \$1 000, et j'ai payé $\frac{1}{10}$ de cette somme comptant; combien ai-je payé comptant?

5. Un marchand fait faillite et ne paie que les $\frac{3}{4}$ de ses dettes qui s'élevaient à \$800. Combien a-t-il payé?

6. Joseph avait une bicyclette de \$40; il l'a revendue $\frac{1}{4}$ de moins que cette somme; quel prix l'a-t-il revendue?

NOTE. — Il l'a revendue les $\frac{3}{4}$ de cette somme, c'est-à-dire les $\frac{3}{4}$ de \$40.

7. J'ai \$40; mon frère en a $\frac{1}{5}$ de moins que moi; combien d'argent a mon frère?

8. A et B sont associés; A met \$1 000 dans les affaires; B met $\frac{1}{10}$ de moins que A; combien B met-il?

9. Un ouvrier gagne 60 sous par heure; un second gagne $\frac{1}{6}$ de moins que le premier; combien le second gagne-t-il par heure?

10. Un cheval a coûté \$80; on l'a revendu $\frac{1}{4}$ de moins que le prix coûtant; à quel prix l'a-t-on revendu?

11. Un homme a payé un cheval \$100, et $\frac{1}{4}$ de plus pour une voiture; quel est le prix de la voiture?

Note. — Il l'a payée les $\frac{5}{4}$ de \$100.

12. Un piano a été vendu \$200; un autre a été vendu $\frac{1}{5}$ de plus; quel est le prix de vente du second piano?

13. J'ai 300 minots de blé; combien ai-je de minots d'avoine, si j'en ai $\frac{1}{2}$ de plus que de blé?

14. Dans une école mixte il y a 400 garçons; si le nombre des filles est $\frac{1}{10}$ plus élevé que celui des garçons, trouver le nombre des filles.

15. Le salaire de Henri est \$20 par semaine; Charles gagne $\frac{1}{10}$ de plus que Henri; combien Charles gagne-t-il?

16. Simon a \$$\frac{2}{5}$; Jules a $\frac{1}{4}$ de plus d'argent que Simon; combien Jules a-t-il?

17. J'avais \$1 000; j'en ai dépensé les $\frac{4}{5}$ pour acheter un automobile; combien me reste-t-il d'argent?

18. Un enfant avait $\frac{7}{8}$ d'une pinte de lait; il a répandu $\frac{1}{4}$ de ce qu'il avait; qu'est-ce qu'il a répandu? qu'est-ce qu'il lui reste?

19. A, B et C ont ensemble \$100; A possède $\frac{1}{4}$ de cette somme; B, $\frac{1}{5}$ de cette somme, et C, le reste; combien chacun a-t-il?

20. Hercule a une terre de 100 arpents; il en vend $\frac{1}{2}$, puis $\frac{1}{2}$ du reste; combien lui reste-t-il d'arpents de terre?

21. Un ivrogne gagne \$15 par semaine; il en donne d'abord $\frac{1}{5}$ pour payer l'alcool qu'il a acheté à crédit; puis il dépense $\frac{1}{2}$ du reste à boire. Quelle somme rapportera-t-il à la maison?

22. Mon père a perdu $\frac{1}{2}$ de sa fortune et le $\frac{1}{4}$ du reste. Combien a-t-il perdu la seconde fois? Qu'est-ce qu'il lui reste?

23. J'ai vendu le $\frac{1}{3}$ de mes moutons, et les $\frac{3}{5}$ du reste sont morts. Quelle partie du tout ai-je encore?

24. J'ai donné $\frac{1}{2}$ de mes fleurs à Irène, et les $\frac{2}{5}$ du reste à Rose; quelle partie du tout ai-je donnée à Rose? Que recevra Clara si je lui donne le reste de mes fleurs?

25. Wilfrid donne le $\frac{1}{3}$ de ses prix à Henri et les $\frac{3}{4}$ du reste à Charles. On demande ce que Charles reçoit, et ce qui reste à Wilfrid.

Exercices écrits.

Trouver le produit dans les expressions suivantes:

1. $\frac{3}{4}$ de \$288 = ?
2. $\frac{5}{4}$ de \$624 = ?
3. $\frac{3}{8}$ de \$960 = ?
4. $\frac{7}{8}$ de \$880 = ?
5. $\frac{3}{16}$ de \$128 = ?
6. $\frac{21}{100}$ de \$200 = ?
7. $\frac{78}{100}$ de \$900 = ?
8. $\frac{17}{100}$ de \$400 = ?
9. $\frac{93}{100}$ de \$1 000 = ?
10. $\frac{150}{100}$ de \$300 = ?

11. $\frac{1}{4}$ de moins que \$624 = ?
12. $\frac{1}{5}$ " \$125 = ?
13. $\frac{2}{5}$ " \$250 = ?
14. $\frac{3}{8}$ " \$136 = ?
15. $\frac{2}{9}$ " \$117 = ?
16. $\frac{1}{15}$ de moins que \$195 = ?
17. $\frac{2}{15}$ " \$135 = ?
18. $\frac{1}{12}$ " \$108 = ?
19. $\frac{1}{16}$ " \$128 = ?
20. $\frac{4}{100}$ " \$400 = ?

21. $\frac{1}{4}$ de plus que \$400 = ?
22. $\frac{1}{3}$ " \$138 = ?
23. $\frac{1}{5}$ " \$195 = ?
24. $\frac{1}{6}$ " \$480 = ?
25. $\frac{2}{7}$ " \$147 = ?
26. $\frac{1}{10}$ de plus que \$240 = ?
27. $\frac{1}{9}$ " \$117 = ?
28. $\frac{1}{12}$ " \$144 = ?
29. $\frac{1}{25}$ " \$625 = ?
30. $\frac{1}{16}$ " \$224 = ?

Problèmes écrits.

1. Un cultivateur a récolté 2 100 minots de pommes de terre. Combien a-t-il vendu de minots, s'il a vendu les $\frac{7}{10}$ de sa récolte?

2. En 1906 à Montréal, il y a eu 8 650 décès; et les $\frac{17}{173}$ de ces décès étaient causés par la tuberculose. Combien cette maladie avait-elle fait de victimes?

3. Les $\frac{10}{23}$ de 1 978 alcooliques ont été déclarés tuberculeux. Trouver le nombre de tuberculeux.

4. L'éruption d'un volcan à Yédo, en 1703, fit périr 210 000 personnes. A St-Pierre, en 1902, les $\frac{4}{21}$ de ce nombre périrent; combien de personnes perdirent la vie à St-Pierre?

5. J'ai les $\frac{3}{4}$ des $\frac{5}{6}$ de $288; quel est mon avoir?

6. Un cultivateur porte au moulin 239 minots de blé de 60 livres chacun. Combien rapportera-t-il de livres de farine si le blé donne en farine les $\frac{3}{4}$ de son poids?

7. Un homme se retire des affaires avec $17 280; il place $\frac{1}{4}$ de sa fortune dans les immeubles, les $\frac{3}{8}$ de sa fortune dans les actions, et le reste à la banque. A combien s'élève chaque placement?

8. J'ai acheté 80 acres de terre, $\frac{1}{4}$ à $45 l'acre, $\frac{2}{5}$ à $37.50 l'acre, et le reste à $30 l'acre. Trouver le coût total.

9. En 1911, il est arrivé au Canada 310 mille immigrants. Trouver combien il est arrivé d'immigrants en 1912, si l'on en comptait $\frac{22}{155}$ de plus.

10. En 1913, le Canada a reçu 402 mille immigrants; en 1914, il en a reçu $\frac{3}{201}$ de moins. Trouver combien il en a reçu en 1914.

11. En 1915, le Canada a reçu 144 mille immigrants; en 1916, il en a reçu $\frac{2}{3}$ de moins. Combien a-t-il reçu d'immigrants en 1916?

12. A, B et C possèdent une usine de $75 000. A en possède $\frac{1}{3}$ et B $\frac{1}{5}$ de plus que A. Trouver la valeur de la part de C, sachant qu'il possède le reste.

13. A, B et C forment une société; A met $5 200; B met $\frac{1}{4}$ de plus que A; C met $\frac{3}{20}$ de moins que B; trouver le capital de la société.

14. Un marchand a acheté 3 pianos, les payant $500 chacun. Il en vendit un à $\frac{3}{10}$ de profit sur le coût, un second à $\frac{4}{10}$ de profit sur le coût; et le dernier, à $\frac{1}{4}$ de perte sur le coût. Trouver le prix de vente total.

15. Les ventes d'un marchand en 1913, s'élevaient à $50 000; en 1914, elles étaient $\frac{1}{5}$ de moins qu'en 1913; en 1915, $\frac{1}{10}$ de plus qu'en 1914; en 1916, $\frac{3}{11}$ de plus qu'en 1915. Trouver le montant de ses ventes en 1916.

207. 2e cas. — Le *tout* et le *produit* étant donnés, trouver la *fraction*.

Exemple I. — 4 est quelle *partie de* 12?

Opération.

$4 \div 12 = \frac{1}{3}$.

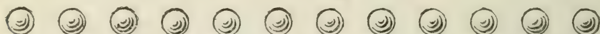
Explication (*a*).

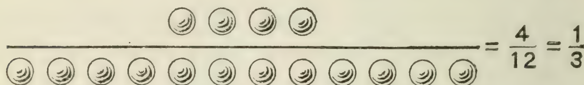
Les mots *partie de* sont suivis du *tout*, 12; et le *tout* étant multiplié par une fraction donnera 4; on demande cette fraction.

4 est le *produit* de deux facteurs; en le divisant par le facteur connu, 12, on a le facteur demandé: $4 \div 12 = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

Explication (*b*).

La question peut être ramenée à celle-ci: "J'avais douze billes; j'en perds 4 sur les 12; trouver quelle partie du *tout* je perds". Ici, le *tout* est composé de 12 billes, et les 4 billes que je perds représentent 4 parties sur 12, ou $\frac{4}{12}$ ou $\frac{1}{3}$.





Note. — Il y a plusieurs expressions pour demander la fraction: *a*) quelle partie de 12 est 4? *b*) quelle fraction de 12 est 4? *c*) qu'est-ce que 4 par rapport à 12?

Toutes ces formes se valent et appellent la division de 4 par 12.

Exemple II. — Mes ventes s'élevaient à $1 000 en janvier et à $900 en février. Combien de moins que les ventes de janvier sont les ventes de février 1° en piastres? 2° en fraction du *tout?*

Opération.

1° $1 000 — 900 = $100;
2° $100 ÷ $1 000 = $\frac{1}{10}$.

100 sur 1 000, $\frac{100}{1000}$ ou $\frac{1}{10}$,

Explication.

1° En piastres, les ventes de février égalent $100 de moins; 2° en fraction sur le tout, $1 000 (le tout suit les mots *moins que*), on a la fraction c'est-à-dire la fraction qui représente la *diminution*.

Exemple III. — Mes ventes s'élevaient à \$1 500 en novembre, et à \$2 000 en décembre. Combien de plus que les ventes de novembre sont les ventes de décembre 1° en piastres ; 2° en fraction du *tout?*

Opération.

1° \$2 000 — \$1 500 = \$500 ;
2° \$500 ÷ \$1 500 = $\frac{1}{3}$.

Explication.

1° En piastres, les ventes de décembre égalent \$500 de plus ; 2° en fraction sur le tout, \$1 500 (le tout suit les mots *plus que*), on a la fraction 500 sur 1 500, $\frac{500}{1500}$ ou $\frac{1}{3}$ c'est-à-dire la fraction qui représente l'*augmentation.*

208. Règle. — *Le produit* (le nombre à comparer), *divisé par le tout* (le terme de la comparaison), *égale la fraction.*

Exercices oraux.

Quelle partie de

1. 12 est 6 ?
2. 9 est 3 ?
3. 8 est 2 ?
4. 10 est 2 ?
5. 20 est 10 ?

Quelle partie de

6. 15 est 5 ?
7. 12 est 3 ?
8. 60 est 30 ?
9. 100 est 50 ?
10. 100 est 60 ?

Compléter

11. 4 × ? = 2.
12. 10 × ? = 5.
13. 20 × ? = 10.
14. 8 × ? = 4.
15. 3 × ? = 1.
16. 6 × ? = 2.
17. 8 × ? = 1.
18. 12 × ? = 3.
19. 12 × ? = 4.
20. 12 × ? = 6.
21. 50 × ? = 25.
22. 60 × ? = 30.
23. 80 × ? = 40.
24. 100 × ? = 25.
25. 100 × ? = 10.

Quelle fraction de

26. 8 est 4 ?
27. 6 est 3 ?
28. 20 est 5 ?
29. 12 est 1 ?
30. 20 est 3 ?
31. 9 est 8 ?
32. 7 est 6 ?
33. 5 est 2 ?
34. 3 est 2 ?
35. 100 est 1 ?

Quelle partie de

36. $\frac{3}{6}$ est $\frac{1}{6}$?
37. $\frac{5}{6}$ est $\frac{2}{6}$?
38. $\frac{3}{8}$ est $\frac{1}{8}$?
39. $\frac{7}{8}$ est $\frac{1}{8}$?
40. $\frac{4}{8}$ est $\frac{3}{8}$?
41. $\frac{5}{12}$ est $\frac{2}{12}$?
42. $\frac{9}{12}$ est $\frac{1}{12}$?
43. $\frac{5}{100}$ est $\frac{1}{100}$?
44. $\frac{25}{100}$ est $\frac{1}{100}$?
45. $\frac{50}{100}$ est $\frac{25}{100}$?

Quelle fraction de moins que

46. 6 est 5?	51. 5 est 3?	56. 100 est 80?
47. 7 est 6?	52. 5 est 2?	57. 100 est 60?
48. 5 est 4?	53. 6 est 3?	58. 100 est 90?
49. 9 est 8?	54. 6 est 2?	59. 100 est 75?
50. 10 est 5?	55. 9 est 7?	60. 100 est 50?

Quelle fraction de plus que

61. 6 est 7?	66. 5 est 8?	71. 100 est 105?
62. 5 est 6?	67. 5 est 9?	72. 100 est 120?
63. 8 est 9?	68. 6 est 9?	73. 100 est 150?
64. 5 est 7?	69. 6 est 10?	74. 100 est 180?
65. 10 est 15?	70. 9 est 15?	75. 100 est 175?

Problèmes oraux.

1. Un jeune homme gagne $10 par semaine, et il gaspille $3. Quelle partie de son salaire gaspille-t-il?

2. Amédée a 26 ans et Joseph 32. Quelle fraction de l'âge de Joseph est l'âge d'Amédée?

3. Un agent a reçu $100 de commission sur $1 000 de ventes. Quelle partie a-t-il reçue?

4. Un ouvrier gagne $800 par année, et il économise $300. Quelle partie de son salaire économise-t-il?

5. A met $500 et B $400 dans une société. Quelle partie du capital ($900) chacun met-il?

6. Un épicier a vendu 400 livres de café, et il lui en reste 600. Quelle partie de ce qu'il avait a-t-il vendue?

7. Si 10 gallons d'eau sont ajoutés à 30 gallons de vinaigre, quelle partie du mélange (40 gallons) est de l'eau? Quelle partie est du vinaigre?

8. A, B et C sont associés; A met $500; B, $700, et C, $800. Quelle partie du capital entier chacun a-t-il mise?

NOTE. — Le *tout* c'est ce qu'était une quantité avant l'augmentation ou la diminution.

9. En 1871, St-Jean comptait 3 mille âmes; en 1901, 4 mille âmes; trouver la fraction de l'augmentation.

10. Belœil comptait 13 cents âmes en 1914 et 15 cents âmes en 1911. Trouver le fraction de la diminution.

11. Acton Vale comptait 14 cents âmes en 1911 et 15 cents en 1914. Trouver la fraction de l'augmentation.

12. Cartierville comptait 15 cents âmes en 1914 et 9 cents âmes en 1911. Trouver la fraction de l'augmentation.

13. Longueuil comptait 4 mille âmes en 1911 et 6 mille âmes en 1914. Trouver la fraction de l'augmentation.

14. Trois-Rivières comptait 14 mille âmes en 1911 et 19 mille en 1914. Trouver la fraction de l'augmentation.

15. La population indienne de la province de Québec était de 12 mille âmes en 1886 et de 13 mille âmes en 1914. Trouver la fraction de l'augmentation.

16. Un ouvrier fait un ouvrage en 6 jours. Quelle partie de l'ouvrage fait-il en 1 jour? en 2 jours? en 8 jours?

17. Une ouvrière fait un ouvrage en 9 jours. Quelle partie de l'ouvrage fait-elle en 1 jour? en 2 jours? en 8 jours?

18. Un robinet remplit une citerne en 16 heures. Quelle partie de la citerne remplit-il en 1 heure? en 3 heures? en 10 heures?

19. Un robinet remplit une citerne en 20 heures. Quelle partie de la citerne remplit-il en 1 heure? en 2 heures? en 10 heures?

20. A fait un ouvrage en 6 jours et B fait le même ouvrage en 7 jours. Quelle partie de l'ouvrage chacun fait-il en 1 jour? Quelle partie font-ils ensemble en 1 jour?

Exercices écrits.

Quelle partie de

1. 125 est 25?
2. 160 est 40?
3. 100 est $12\frac{1}{2}$?
4. 1 000 est 125?
5. 150 est $37\frac{1}{2}$?
6. 100 est $33\frac{1}{3}$?
7. $\frac{3}{4}$ est $\frac{2}{3}$?
8. $\frac{3}{5}$ est $\frac{1}{3}$?
9. $\frac{7}{8}$ est $\frac{3}{4}$?
10. $1\frac{1}{2}$ est $\frac{5}{6}$?
11. $3\frac{1}{2}$ est $2\frac{1}{2}$?
12. $16\frac{1}{2}$ est $12\frac{1}{2}$?

Qu'est-ce que

13. 610 par rapport à 1 220?
14. 336 par rapport à 672?
15. 75 par rapport à 625?
16. 75 par rapport à 60?
17. 90 par rapport à 80?
18. 110 par rapport à 90?
19. $\frac{2}{3}$ par rapport à $\frac{3}{8}$?
20. $\frac{3}{4}$ par rapport à $\frac{1}{2}$?

Quelle fraction de moins que

21. 125 est 95 ?
22. 625 est 600?
23. 770 est 660?
24. 875 est 125?
25. 936 est 312?
26. 888 est 333?
27. 165 est 55 ?
28. 185 est 95 ?
29. 205 est 195?

Quelle fraction de plus que

30. 125 est 150 ? 33. 825 est 925 ? 36. 300 est 400 ?
31. 250 est 300 ? 34. 325 est 350 ? 37. 800 est 950 ?
32. 525 est 675 ? 35. 675 est 700 ? 38. 600 est 750 ?
39. 121 est 132 ? 40. 702 est 729 ?

Problèmes écrits.

1. Un percepteur exige $29 pour avoir perçu $435. Quelle partie de la somme perçue exige-t-il ?

2. A et B forment une société et mettent $5 700 et $5 400 respectivement. Quelle partie du capital chacun a-t-il mise ?

3. Une terre contient 75 acres en blé, 110 acres en avoine, 65 acres en pâturage et 125 acres en forêt. Quelle partie de la terre est en blé ? en avoine ? en pâturage ? en forêt ?

4. Un importateur a payé $250 de droits de douane sur une facture de $1 250. Quelle partie de la facture les droits représentent-ils ?

5. Une citerne contient 175 gallons d'eau après en avoir perdu 50. Quelle partie de ce qu'elle contenait a-t-elle perdue ?

6. Une école compte 1 150 élèves inscrits. Quand 1 100 élèves sont présents, quelle partie de l'inscription totale cette présence est-elle ?

7. D'un troupeau de 1 184 têtes, 296 furent vendues. Quelle partie fut vendue ?

8. Un homme a fait 24 milles le lundi, 18 milles le mardi et 30 milles le mercredi. Quelle partie de la distance totale a-t-il faite chaque jour ?

9. Un propriétaire paie $345 de taxes sur ses propriétés estimées $46 000. Quelle fraction cela représente-t-il ?

10. Un corps d'armée perdit 2 400 hommes et il lui en reste 9 600. Quelle partie a-t-il perdue ?

11. Il est mort 1 050 personnes sur une population de 25 000. Quelle partie de la population est représentée par les décès ?

12. Dans le Québec, en 1911, il y avait 390 mille hommes de 18 à 45 ans, dont 23 mille étaient de naissance britannique,

26 mille de naissance étrangère et le reste de naissance canadienne. Quelle partie du tout chaque groupe représentait-il?

13. Dans l'Ontario, en 1911, il y avait 582 mille hommes de 18 à 45 ans, dont 106 mille étaient de naissance britannique, 64 mille de naissance étrangère et le reste de naissance canadienne. Quelle partie du tout chaque groupe représentait-il?

14. En 1881, le Canada comptait 662 mille agriculteurs; en 1911, 933 mille. Trouver la fraction de l'augmentation.

15. En 1901, le Canada comptait 45 mille hommes de profession; en 1911, 63 mille. Quelle est la fraction de l'augmentation?

16. En 1901, les manufacturiers du Canada employaient 274 mille ouvriers; en 1911, 491 mille. Trouver la partie de l'augmentation.

17. En 1901, il y avait au Canada 11 600 buvetiers; en 1911, 10 800. Trouver la fraction de la diminution.

18. En 1901, le Canada comptait 39 mille instituteurs; en 1911, 42 mille. Trouver la fraction de l'augmentation.

19. En 1911, il y a eu 74 mille naissances dans le Québec et 80 mille en 1914; trouver la partie de l'augmentation.

20. La province de Québec en 1760 comptait 65 naissances par mille habitants, et en 1900, elle en comptait 35. Trouver la partie de la diminution.

209. 3e cas. — La *fraction* et le *produit* étant donnés, trouver le *tout*.

Exemple I. — Les $\frac{3}{5}$ de mon argent égalent \$30; combien ai-je d'argent?

Opération.

$$\$30 \div \frac{3}{5} = \frac{30 \times 5}{3} = \$50.$$

Explications.

(*a*) Le tout suit les mots *les* $\frac{3}{5}$ *de;* mon argent est le tout; on demande quel est mon argent; on demande donc le *tout*. Quel est le *tout* qui multiplié par $\frac{3}{5}$ donne \$30? C'est \$30 $\div \frac{3}{5}$, ou \$50.

Le produit \$30 divisé par le facteur connu donne le facteur demandé.

(*b*) 3 cinquièmes du tout égalent \$30; 1 cinquième égale \$10; 5 cinquièmes égalent \$50.

EXEMPLE II. — A possède \$30, soit $\frac{1}{4}$ de moins que B. Combien B a-t-il?

OPÉRATION.

$\$30 \div \frac{3}{4} = \frac{30 \times 4}{3} = \$40.$

EXPLICATION.

La part de B est le *tout*, ou l'unité, ou 1, ou $\frac{4}{4}$; A possède $\frac{1}{4}$ de moins que B, ou $\frac{1}{4}$ de moins que $\frac{4}{4}$, ou $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{4}$ de la part de B = la part de A; $\frac{3}{4} = \$30$; $\frac{1}{4} = \$10$; $\frac{4}{4} = \$40$, ou la part de B.

EXEMPLE III. — A possède \$20, soit $\frac{1}{4}$ de plus que B. Combien B a-t-il?

OPÉRATION.

$\$20 \div \frac{5}{4} = \frac{20 \times 4}{5} = \$16.$

EXPLICATION.

La part de B est le *tout*, ou l'unité, ou 1, ou $\frac{4}{4}$; A possède $\frac{1}{4}$ de plus que B, ou $\frac{1}{4}$ de plus que $\frac{4}{4}$, ou $\frac{5}{4}$; $\frac{5}{4}$ de la part de B = la part de A; $\frac{5}{4} = \$20$; $\frac{1}{4} = \$4$; $\frac{4}{4} = \$16$, ou la part de B.

REMARQUE. — Lorsqu'on peut établir une équation entre une fraction et une valeur quelconque, il faut toujours diviser cette valeur par la fraction pour trouver le *tout*.

210. Règle. — *Le produit divisé par la fraction égale le tout.*

Exercices oraux.

Trouver le facteur inconnu:

1. $\frac{1}{2}$ de ? = 4.	6. $\frac{2}{3}$ de ? = 4.	11. ? × $\frac{1}{2}$ = 5.
2. $\frac{1}{3}$ de ? = 3.	7. $\frac{3}{4}$ de ? = 6.	12. ? × $\frac{1}{3}$ = 4.
3. $\frac{1}{4}$ de ? = 2.	8. $\frac{3}{5}$ de ? = 9.	13. ? × $\frac{1}{4}$ = 3.
4. $\frac{1}{5}$ de ? = 3.	9. $\frac{4}{5}$ de ? = 8.	14. ? × $\frac{1}{5}$ = 2.
5. $\frac{1}{6}$ de ? = 2.	10. $\frac{5}{6}$ de ? = 10.	15. ? × $\frac{1}{6}$ = 3.

Trouver la quantité qui diminuée de

16. $\frac{1}{4} = \$3$.
17. $\frac{1}{3} = \$2$.
18. $\frac{1}{5} = \$4$.
19. $\frac{1}{6} = \$10$.
20. $\frac{1}{7} = \$6$.
21. $\frac{3}{10} = \$14$.
22. $\frac{3}{4} = \$4$.
23. $\frac{2}{9} = \$14$.
24. $\frac{2}{3} = \$5$.
25. $\frac{1}{20} = \$19$.
26. $\frac{1}{4} = \$\frac{6}{5}$.
27. $\frac{1}{3} = \$\frac{4}{5}$.
28. $\frac{1}{5} = \$\frac{8}{7}$.
29. $\frac{1}{6} = \$\frac{10}{5}$.
30. $\frac{1}{8} = \$\frac{14}{10}$.

Trouver la quantité qui augmentée de

31. $\frac{1}{4} = \$10$.
32. $\frac{1}{3} = \$8$.
33. $\frac{1}{2} = \$6$.
34. $\frac{1}{5} = \$12$.
35. $\frac{1}{7} = \$16$.
36. $\frac{3}{4} = \$14$.
37. $\frac{2}{3} = \$10$.
38. $\frac{4}{5} = \$18$.
39. $\frac{3}{5} = \$16$.
40. $\frac{2}{5} = \$21$.
41. $\frac{1}{4} = \$\frac{10}{3}$.
42. $\frac{1}{3} = \$\frac{8}{5}$.
43. $\frac{1}{5} = \$\frac{12}{5}$.
44. $\frac{1}{6} = \$\frac{14}{9}$.
45. $\frac{1}{8} = \$\frac{18}{5}$.

Problèmes oraux.

1. En retirant $20 de la banque, j'ai retiré les $\frac{2}{5}$ de mon argent. Combien avais-je à la banque?

2. J'ai vendu un cheval $100, et cette somme égale les $\frac{4}{5}$ de ce qu'il coûtait. Combien coûtait le cheval?

3. Je fais les $\frac{3}{4}$ d'un ouvrage en 21 jours. Combien me faudra-t-il de jours pour faire tout l'ouvrage?

4. J'ai payé les $\frac{5}{8}$ d'un compte en versant $25; à combien s'élevait le compte?

5. Combien ai-je de billes, sachant qu'en en perdant 20, je perdrais les $\frac{2}{5}$ de tout ce que j'ai?

6. J'ai perdu les $\frac{2}{9}$ de mon argent et il me reste $21; combien avais-je d'abord?

7. A, B et C sont associés; A possède $\frac{1}{4}$ du tout; B, $\frac{1}{3}$ du tout, et C, le reste. Quelle est la part de chacun, si la part de C égale 15 mille piastres?

8. Une première fois j'ai vendu $\frac{1}{2}$ de mes moutons; une autre fois, $\frac{1}{4}$ de mes moutons. S'il m'en reste 10, combien en avais-je?

9. Un jeune homme a déboursé $\frac{1}{3}$ de son salaire pour sa nourriture, $\frac{1}{4}$ pour son logement, et il lui reste $15. Trouver son salaire.

10. Après avoir dépensé le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{5}$ de mon argent il me reste $22. Combien avais-je?

11. Après avoir obtenu un rabais de $\frac{1}{20}$ sur une facture, je l'acquitte avec $38. A combien s'élevait la facture?

12. La différence entre les $\frac{3}{4}$ et les $\frac{2}{3}$ d'un nombre égale $12. Quel est ce nombre?

13. Si 27 égale les $\frac{3}{7}$ d'un nombre, quel est le $\frac{1}{3}$ de ce nombre?

14. A possède $30, soit $\frac{1}{6}$ de moins que B. Combien B a-t-il?

15. En dépensant $10, je dépense $\frac{1}{3}$ de moins que ce qui me reste. Trouver ce qui me reste.

16. A et B ont ensemble $21; A a $\frac{1}{4}$ de moins que B. Quelle est la part de A?

17. Rose et Marie ont ensemble 40 œillets; Rose en a $\frac{2}{5}$ de moins que Marie. Combien Rose en a-t-elle?

18. A possède $20, soit $\frac{1}{3}$ de plus que B. Combien B a-t-il?

19. Raoul et Omer ont ensemble 210 acres de terre, et Raoul en a $\frac{1}{3}$ de plus qu'Omer. Combien Omer a-t-il d'acres de terre?

20. Léon a 50 pommiers, soit $\frac{1}{4}$ de plus que Charles. Combien Charles a-t-il de pommiers?

21. Pierre achète 10 vaches, soit $\frac{2}{3}$ de plus que le nombre qu'il avait. Combien de vaches a-t-il maintenant?

22. Jean dépense $\frac{1}{2}$ de son argent au cabaret, puis on lui vole $\frac{1}{2}$ du reste. Combien avait-il, s'il rentre chez lui avec $3?

23. Je paie $25 pour acquitter une facture, et je m'aperçois plus tard que j'ai payé $\frac{1}{4}$ de trop. Combien ai-je payé de trop?

24. J'ai vendu ma montre $12, soit $\frac{1}{3}$ de plus qu'elle n'avait coûté. Combien avait-elle coûté?

25. J'ai vendu les $\frac{3}{7}$ de mes moutons et il m'en reste 28; combien en avais-je?

Exercices écrits.

Trouver le *tout* dans les équations suivantes:

1. $\frac{3}{4}$ de ? = 627.	6. $\frac{3}{100}$ de ? = 135.	11. $\frac{2}{3}$ de ? = \$$\frac{1}{2}$.
2. $\frac{5}{6}$ de ? = 475.	7. $\frac{25}{100}$ de ? = 625.	12. $\frac{3}{4}$ de ? = \$$\frac{1}{5}$.
3. $\frac{7}{8}$ de ? = 343.	8. $\frac{45}{100}$ de ? = 405.	13. $\frac{5}{6}$ de ? = \$$\frac{1}{9}$.
4. $\frac{5}{9}$ de ? = 265.	9. $\frac{70}{100}$ de ? = 490.	14. $\frac{7}{4}$ de ? = \$3$\frac{1}{2}$.
5. $\frac{3}{15}$ de ? = 912.	10. $\frac{90}{100}$ de ? = 630.	15. $\frac{3}{7}$ de ? = \$7$\frac{1}{2}$.

Trouver la quantité qui diminuée de

16. $\frac{2}{9}$ = \$357.	21. $\frac{3}{100}$ = \$291.	26. $\frac{1}{3}$ = \$$\frac{1}{9}$.
17. $\frac{3}{11}$ = \$408.	22. $\frac{4}{100}$ = \$480.	27. $\frac{1}{4}$ = \$$\frac{3}{7}$.
18. $\frac{4}{15}$ = \$319.	23. $\frac{25}{100}$ = \$675.	28. $\frac{1}{5}$ = \$$\frac{2}{3}$.
19. $\frac{3}{16}$ = \$247.	24. $\frac{35}{100}$ = \$715.	29. $\frac{1}{6}$ = \$2$\frac{1}{2}$.
20. $\frac{20}{45}$ = \$625.	25. $\frac{45}{100}$ = \$605.	30. $\frac{1}{7}$ = \$6$\frac{1}{3}$.

Trouver la quantité qui augmentée de

31. $\frac{2}{9}$ = \$319.	36. $\frac{3}{100}$ = \$927.	41. $\frac{1}{3}$ = \$$\frac{1}{7}$.
32. $\frac{3}{11}$ = \$126.	37. $\frac{4}{100}$ = \$728.	42. $\frac{1}{4}$ = \$$\frac{1}{6}$.
33. $\frac{4}{15}$ = \$475.	38. $\frac{25}{100}$ = \$625.	43. $\frac{1}{5}$ = \$$\frac{1}{9}$.
34. $\frac{3}{16}$ = \$399.	39. $\frac{35}{100}$ = \$405.	44. $\frac{1}{6}$ = \$2$\frac{1}{3}$.
35. $\frac{20}{45}$ = \$715.	40. $\frac{45}{100}$ = \$725.	45. $\frac{1}{7}$ = \$7$\frac{1}{4}$.

Problèmes écrits.

1. Un marchand vend les $\frac{14}{100}$ de sa provision de grain; combien avait-il de minots si la quantité vendue égale 1 260 minots?

2. Un commerçant retire de la banque les $\frac{28}{100}$ de son argent, soit \$4 116; combien lui reste-t-il en banque?

3. A possède les $\frac{15}{100}$ d'un vaisseau; B, les $\frac{25}{100}$; C, les $\frac{28}{100}$, et D, le reste. Combien vaut la part de A, si la part de D vaut \$34 464?

4. J'ai reçu \$250 de commission. Si cette somme représente les $\frac{5}{200}$ de mes ventes, trouver mes ventes.

5. Je paie \$21 de taxes municipales. Si cette somme représente les $\frac{3}{400}$ de la valeur de mes propriétés, trouver la valeur de mes propriétés.

6. Un homme possédant les $\frac{2}{3}$ d'une propriété vend \$1 600 les $\frac{2}{5}$ de sa part. Trouver la valeur totale de la propriété.

7. Calculez la longueur du pont Victoria, si les $\frac{5}{8}$ égalent 4 190 pieds.

8. Un fermier donne $\frac{1}{3}$ de sa fortune à son épouse, $\frac{1}{4}$ à sa fille et le reste, \$5 125, à son fils. Trouver la part de l'épouse et celle de la fille.

9. Après avoir dépensé $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$ de mon argent, il me reste \$1 551. Combien avais-je ?

10. Au lieu de prendre les $\frac{3}{4}$ d'une somme, on en a pris les $\frac{3}{5}$ et l'on a commis une erreur de \$513. Quelle somme devait-on prendre ?

11. La chute Shawinigan a 120 pieds de hauteur. Si les $\frac{5}{8}$ de cette hauteur égalent les $\frac{3}{10}$ de la hauteur de la chute Montmorency, quelle est la hauteur de la chute Montmorency ?

12. Une personne dépense $\frac{1}{7}$ de son revenu annuel pour sa nourriture, $\frac{4}{21}$ pour ses vêtements, $\frac{3}{35}$ pour son loyer et il lui reste \$793. Quel est son revenu annuel ?

13. Antoine, possédant les $\frac{3}{8}$ de la valeur d'un bateau, vend le $\frac{1}{4}$ de sa part pour \$2 718. Quelle est la valeur de ce bateau ?

14. Trois frères reçoivent un héritage ; le 1er en reçoit le $\frac{1}{3}$, le 2e, les $\frac{5}{8}$ du reste. Quelle est la valeur de cet héritage, si le 3e reçoit \$3 631 ?

15. Les $\frac{2}{3}$ d'une ferme sont ensemencés en avoine ; les $\frac{3}{4}$ du reste, en blé, et le reste, soit 19 arpents, en orge. Quelle est la superficie de cette ferme ?

16. Le feu a détruit la moitié de mes marchandises, et l'eau a détérioré la moitié du reste. Quelle était la valeur totale de mes marchandises, s'il m'en reste encore pour $6 730?

17. Etienne a récolté cette année 728 minots de pommes de terre, ce qui égale $\frac{1}{7}$ de plus que l'an dernier. Combien a-t-il récolté dans les deux années?

18. En 1913, il est mort dans le Québec 13 300 enfants de moins d'un an, soit $\frac{4}{137}$ de moins qu'en 1911. Combien sont morts en 1911?

19. En 1912, il est mort dans le Québec, 12 300 enfants de moins d'un an, soit $\frac{2}{43}$ de moins qu'en 1910. Combien sont morts en 1910?

20. En 1913, il est mort dans le Québec, 3 800 enfants âgés de 1 an à 5 ans, et ce nombre est $\frac{9}{29}$ de plus qu'en 1912. Combien sont morts en 1912?

21. En 1913, il est mort dans le Québec 4 500 personnes âgées de 70 ans et plus, soit $\frac{1}{19}$ de moins qu'en 1911. Combien sont mortes en 1911?

22. En 1912, dans le Québec, 33 000 décès ont été enregistrés, soit $\frac{4}{29}$ de plus qu'en 1907. Combien y eut-il de décès en 1907?

23. Dans le Québec, en 1913, la tuberculose causa 3 250 décès et ce nombre égale $\frac{7}{58}$ de plus qu'en 1906. Combien de victimes la tuberculose a-t-elle faites en 1906?

24. En 1912, la tuberculose fit 3 228 victimes dans le Québec. Si ce nombre égale $\frac{18}{287}$ de moins qu'en 1911, quel était-il en 1911?

25. En 1913, dans le Québec, la fièvre typhoïde, la rougeole, la fièvre scarlatine et la diphtérie ont fait ensemble 2 040 victimes, et ce nombre égale un demi de plus que celui de 1912. Combien ces quatre maladies avaient-elles causé de décès en 1912?

L'ÉQUATION.

Il y a avantage à se servir du procédé de l'équation dans des problèmes comme ceux-ci.

EXEMPLE I. — Si aux $\frac{2}{5}$ de mon salaire mensuel vous ajoutez \$40, vous aurez les $\frac{2}{3}$ de mon salaire. Quel est mon salaire mensuel?

EXPLICATION. — Mon salaire = le tout.

Alors $\frac{2}{5}$ du tout + \$40 = $\frac{2}{3}$ du tout.

Réduisant les fractions au même dénominateur, on a

$\frac{6}{15}$ du tout + \$40 = $\frac{10}{15}$ du tout.

\$40 = $\frac{10}{15} - \frac{6}{15}$, ou $\frac{4}{15}$ du tout.

$\frac{4}{15}$ du tout = \$40.

$\frac{1}{15}$ = \$10.

$\frac{15}{15}$, ou le tout = \$150, mon salaire.

EXEMPLE II.—La différence entre le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{8}$ d'un nombre égale 90 de moins que le $\frac{1}{5}$ du même nombre. Quel est ce nombre?

EXPLICATION. — Le nombre = le tout.

($\frac{1}{4}$ du tout) — ($\frac{1}{8}$ du tout) = ($\frac{1}{5}$ du tout) — 90.

Réduisant les fractions au même dénominateur, on a

$\frac{10}{40} - \frac{5}{40}$ du tout = $\frac{8}{40}$ du tout — 90.

$\frac{5}{40}$ du tout = $\frac{8}{40}$ du tout — 90.

Renversant l'équation, on peut écrire

$\frac{8}{40}$ du tout — 90 = $\frac{5}{40}$ du tout.

$\frac{8}{40} - \frac{5}{40}$ du tout = 90.

$\frac{3}{40}$ du tout = 90.

$\frac{1}{40}$ = 30.

$\frac{40}{40}$, ou le tout = 1 200, le nombre cherché.

Problèmes à équations.

1. Les $\frac{5}{8}$ de mon âge égalent 2 ans de moins que les $\frac{2}{3}$ de mon âge. Quel est mon âge?

2. Le $\frac{1}{3}$ de mon argent égale \$6 de moins que le $\frac{1}{2}$ de mon argent; combien ai-je?

3. Le $\frac{1}{2}$ moins le $\frac{1}{4}$ d'un nombre égale 90 de plus que le $\frac{1}{5}$ du même nombre. Quel est ce nombre?

4. La somme du $\frac{1}{3}$ et du $\frac{1}{2}$ de mon argent égale \$10 de moins que les $\frac{7}{8}$ de mon argent. Combien ai-je?

5. Les $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$ de mon argent égalent \$10 de moins que les $\frac{3}{4}$ des $\frac{2}{3}$ de mon argent; combien ai-je?

6. La différence entre les $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{4}$ du cours du Richelieu et les $\frac{4}{5}$ des $\frac{5}{6}$ de celui de la Chaudière égale 25 milles. Quel est le cours du Richelieu, si la Chaudière a 120 milles de longueur?

7. Les $\frac{3}{4}$ des arbres d'une forêt sont des ormes, le $\frac{1}{10}$, des frênes et le reste, qui égale 20 de plus que le $\frac{1}{8}$ sont des érables. Combien y a-t-il d'arbres dans cette forêt?

8. Jean a dépensé $\frac{2}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ de son argent, et le reste égale \$24 de plus que le $\frac{1}{15}$ de tout son argent. Combien avait-il?

9. Après avoir vendu les $\frac{4}{7}$ du $\frac{1}{8}$ de ma récolte, il me reste 42 minots de plus que les $\frac{5}{28}$ de ma récolte. Combien de minots ai-je récoltés?

10. Un garçon a dépensé \$4$\frac{3}{10}$ de moins que les $\frac{3}{4}$ de son argent, et il lui reste encore \$10$\frac{9}{20}$. Combien d'argent avait-il d'abord?

REVUE GÉNÉRALE DES FRACTIONS ORDINAIRES.

PREMIÈRE SÉRIE.

Exercices écrits.

1.

	A	B	C	D	E
I.	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$
II.	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{1}{4}$
III.	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{2}{3}$	$2\frac{5}{6}$	$3\frac{1}{3}$
IV.	$3\frac{1}{32}$	$4\frac{1}{16}$	$4\frac{3}{32}$	$5\frac{1}{8}$	$5\frac{5}{32}$
V.	$4\frac{9}{32}$	$5\frac{5}{16}$	$5\frac{11}{32}$	$6\frac{3}{8}$	$7\frac{1}{2}$

On fera pour chacun des numéros précédents les exercices que voici :

1. A + B + C.
2. (B + C) — A.
3. B + C + D.
4. (C + D) — E.
5. A + B + D + E.
6. (C + E) — B.
7. (A + B + C + D) × 3.
8. (B + C + D + E) ÷ 4.
9. (A + B + E) × $\frac{3}{2}$.
10. (B + D) × $201\frac{1}{2}$.

2.

	A	B	C	D	E	F	G
I.	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{9}$	$4\frac{1}{2}$	2	$\frac{23}{24}$
II.	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{1}{12}$	$3\frac{1}{4}$	3	$\frac{19}{24}$
III.	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{5}{12}$	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{17}{48}$
IV.	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{16}$	$4\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$\frac{39}{48}$
V.	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{3}{16}$	$5\frac{3}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{4}$

On fera pour chacun des numéros précédents les exercices que voici:

1. $A \times B$.
2. $A \div B$.
3. $C \times D$.
4. $C \div D$.
5. $E \times F$.
6. $E \div F$.
7. $(E + G) \div 2$.
8. $(E + F) \times 2$.
9. $(E - G) \times 3$.
10. $(C + D) \times B$.
11. $(E - D) \div B$.
12. $(F + G) \times A$.
13. $(E + F + G) \times B$.
14. $(A - B) \times C$.
15. $(C + G) \div D$.

3.

BORDEREAU DU SALAIRE DES EMPLOYÉS
pour la semaine se terminant le .... 19......

	NOM	Nombre d'heures par jour						Total des heures.	Salaire par heure.	Salaire total
		L.	M.	M.	J.	V.	S.			
1	J. Gariépy ..	8	8	8	$6\frac{1}{2}$	8	4	$42\frac{1}{2}$	50 sous	$21.25
2	J. Prairie ...	8	$7\frac{1}{2}$	8	8	4	4	* * *	50 "	* * *
3	J. Renaud...	7	$7\frac{1}{4}$	8	$7\frac{1}{2}$	8	4	* * *	50 "	* * *
4	C. Roy	8	7	6	8	$7\frac{1}{2}$	3	* * *	55 "	* * *
5	O. Lefebvre..	8	8	7	$7\frac{3}{4}$	8	$3\frac{1}{2}$	* * *	55 "	* * *
6	R. Larivière..	8	6	8	0	7	$3\frac{3}{4}$	* * *	$27\frac{1}{2}$ "	* * *
		* *	* *	* *	* *	* *	* *	* * *		* * *

Remplir les vides indiqués par les astérisques.

Problèmes écrits.

1. Un piéton a parcouru 12 milles $\frac{2}{3}$ en 2 heures $\frac{1}{2}$, et 17 milles $\frac{1}{2}$ en 3 heures $\frac{3}{4}$. Combien a-t-il parcouru de milles en tout? Pendant combien d'heures a-t-il marché?

2. Pour un pantalon, il faut $\frac{5}{4}$ de verge de drap. Combien coûtera, à \$2 la verge, le drap pour la confection de 2 douzaines de pantalons?

3. Un laitier fournit 1 pinte $\frac{3}{4}$ de lait à une famille chaque jour. Combien la famille lui doit-elle pour 30 jours, à 9 sous $\frac{1}{5}$ la pinte?

4. Une lampe est allumée 4 heures $\frac{1}{3}$ par jour et elle brûle le $\frac{1}{100}$ d'un gallon de pétrole par heure. Quelle sera la dépense d'une semaine d'éclairage, si le gallon de pétrole coûte $\$\frac{1}{4}$?

5. Une famille de 5 personnes consomme par semaine 2 livres $\frac{1}{4}$ de bifteck, 2 livres $\frac{1}{4}$ de veau, 1 livre $\frac{1}{2}$ de porc frais; le bifteck vaut 21 sous $\frac{3}{5}$ la livre, le veau 14 sous $\frac{2}{5}$ et le porc frais 18 sous $\frac{1}{5}$. Trouver le coût total.

6. Un marchand achète 3 pièces de toile; la 1ère contient 37 verges $\frac{3}{4}$; la 2nde 41 verges $\frac{1}{4}$; et la 3e, 52 verges $\frac{1}{2}$. Combien doit-il, à $\$\frac{1}{4}$ la verge?

7. Une pièce de soie a 48 verges $\frac{3}{4}$; on en vend successivement 10 verges $\frac{3}{4}$, 7 verges $\frac{1}{2}$, et 17 verges $\frac{1}{4}$. Que vaut le reste à $\$2\frac{1}{4}$ la verge?

8. Un bassin reçoit par quart d'heure 4 gallons $\frac{3}{4}$, et perd dans le même temps 1 gallon $\frac{1}{4}$. Combien contiendra-t-il de gallons d'eau après 3 heures $\frac{3}{4}$?

9. Une pompe donne $\frac{1}{5}$ de gallon d'eau par coup de balancier. Combien faudra-t-il de coups pour donner 200 gallons d'eau?

10. La roue d'une voiture mesure 4 verges $\frac{2}{5}$ de circonférence; combien fait-elle de tours sur une longueur de 418 verges?

11. Une femme a payé $\$121\frac{1}{4}$ pour 5 coupons de drap, contenant 12 verges $\frac{3}{4}$ chacun. A combien revient la verge?

12. Un robinet donne 2 gallons $\frac{1}{3}$ d'eau par minute. En quel temps donnera-t-il 60 gallons $\frac{2}{3}$?

13. J'additionne 6 aux deux termes de la fraction $\frac{3}{4}$; la fraction est-elle augmentée ou diminuée, et de combien?

14. Si 5 tonnes $\frac{1}{2}$ de charbon coûtent $\$28\frac{3}{4}$, trouvez le coût de 12 tonnes $\frac{3}{5}$

15. Le dividende est 165 et le quotient $6\frac{7}{8}$; quel est le diviseur?

16. J'avais 200 livres de beurre; j'en ai vendu 27 livres $\frac{1}{2}$, $30\frac{1}{4}$, $24\frac{1}{8}$, $32\frac{7}{8}$, et $34\frac{3}{4}$. Combien me reste-t-il de livres de beurre? Combien recevrai-je pour le reste, à 29 sous $\frac{1}{2}$ la livre?

17. Multipliez la somme de $\frac{5}{6}$ et $\frac{3}{4}$ par leur différence.

18. Une perche carrée égale 272 pieds carrés $\frac{1}{4}$ Combien y a-t-il de perches carrées en 43 560 pieds carrés?

19. Combien coûteront 18 000 enveloppes à $\$21\frac{1}{4}$ le mille?

20. Le produit de deux fractions est $\frac{5}{8}$; l'une des fractions est $\frac{11}{15}$. Trouver l'autre.

21. A et B partent d'un même endroit. A fait 3 milles $\frac{2}{3}$ par heure vers le nord, et B, 2 milles $\frac{2}{5}$ vers le sud. Quelle distance les sépare après 4 heures $\frac{1}{2}$?

22. Deux hommes partent ensemble de Beauharnois et vont dans des directions opposées. L'un fait 18 milles $\frac{2}{3}$ par jour; l'autre, 14 milles $\frac{3}{4}$ par jour. Quelle distance les sépare à la fin de la troisième journée?

23. Un automobile fait 1 mille en 3 minutes $\frac{1}{3}$; un cheval au trot fait 1 mille en 6 minutes $\frac{2}{3}$. Combien d'heures mettra chacun pour parcourir les 18 milles que l'on compte de Montréal à Terrebonne?

24. Deux trains distants de 87 milles $\frac{1}{2}$ se dirigent l'un vers l'autre. L'un fait 50 milles $\frac{3}{4}$ à l'heure, et l'autre, 20 milles $\frac{4}{5}$. Quelle distance les sépare après $\frac{1}{2}$ heure?

25. Un homme fait 2 milles $\frac{1}{2}$ en $\frac{4}{5}$ d'heure ; quelle distance parcourt-il en 2 heures $\frac{1}{2}$?

26. De Montréal à Québec, par le Pacifique Canadien, il y a 173 milles. A quelle distance de Québec se rencontreront deux trains partis en même temps, si celui de Québec fait 35 milles $\frac{1}{3}$ à l'heure, et celui de Montréal, 33 milles $\frac{13}{15}$?

27. Un épicier mélange 8 livres $\frac{2}{3}$ d'une sorte de thé avec 7 livres $\frac{1}{4}$ d'une autre sorte et vend ce mélange $\$\frac{4}{5}$ la livre. Combien reçoit-il ?

28. Un gérant de magasin gagne $\$4\frac{1}{4}$ par jour ; son fils gagne $\$2\frac{1}{2}$, et sa fille, $\$1\frac{2}{5}$. Leur dépense moyenne est de $\$3\frac{1}{2}$ par jour. Quelles économies font-ils en 300 jours ?

29. Alfred a multiplié par $\frac{5}{6}$ au lieu de multiplier par $\frac{5}{16}$, et il a obtenu $\frac{5}{9}$ pour produit. Trouver le véritable produit.

30. Un graveur qui gagnait $\$3\frac{1}{4}$ par jour se mit à boire et perdit sa place. Aujourd'hui il gagne $\$1\frac{1}{2}$ par jour. Combien la boisson lui a-t-elle fait perdre en 5 années de 300 jours ouvrables ?

31. Combien de livres de beurre 4 vaches fourniront-elles dans 30 jours, si chacune donne 3 gallons $\frac{3}{4}$ de lait par jour et si un gallon de lait donne $\frac{1}{2}$ livre de beurre ?

32. D'une pièce de drap de 42 verges $\frac{1}{8}$ on a vendu 3 verges $\frac{1}{4}$, 5 verges $\frac{2}{3}$, 3 verges $\frac{5}{8}$ et $\frac{3}{8}$ de verge. Quelle est la valeur du reste à $\$\frac{3}{4}$ la verge ?

33. D'un baril de vinaigre contenant 31 gallons $\frac{1}{2}$, on a retiré d'abord 6 gallons $\frac{3}{4}$ puis 12 gallons $\frac{1}{8}$. On a vendu ce qui restait 54 sous $\frac{1}{2}$ le gallon. Combien a-t-on reçu pour le reste ?

34. Un fermier a ensemencé 12 acres $\frac{3}{8}$ en sarrasin et 9 acres $\frac{1}{3}$ en avoine. Combien de boisseaux a-t-il récoltés en tout si l'avoine a produit 27 boisseaux $\frac{1}{2}$ par acre, et le sarrasin, 28 boisseaux $\frac{1}{12}$?

35. J'ai acheté $\frac{5}{6}$ de verge de toile à $\$\frac{5}{16}$ la verge et j'ai donné en retour $\frac{1}{8}$ de verge de drap à $\$3\frac{1}{2}$ la verge. Me revient-il quelque chose, et combien?

36. En 1909, les cultivateurs du Québec ont ensemencé 46 400 acres de terre en pois. Le rendement moyen a été de 16 boisseaux $\frac{1}{5}$ par acre, et les pois se sont vendus $\$1\frac{1}{4}$ le boisseau. Calculer la valeur de cette récolte.

37. Une mésange détruit 50 chenilles par jour. Un enfant a déniché 5 nids de mésanges dans lesquels il y avait 40 petits. Combien de chenilles ces 40 oiseaux auraient-ils détruites en 98 jours $\frac{1}{2}$?

38. La récolte moyenne des pois est de 16 boisseaux $\frac{1}{5}$ par acre et celle du maïs, 32 boisseaux $\frac{1}{2}$. Les pois valent $\$1\frac{1}{4}$ le boisseau et le maïs, $\$\frac{9}{10}$. Un cultivateur veut ensemencer une terre de 74 acres $\frac{1}{2}$ en pois. Serait-il plus avantageux, et de combien, de l'ensemencer en maïs?

39. Un fruitier achète des poires à 4 pour 7 sous et les revend 6 pour 15 sous, gagnant ainsi 90 sous. Combien de douzaines de poires avait-il achetées?

40. C achète 48 citrons à 6 pour 11 sous, et 2 fois autant, à 4 pour 7 sous. Il vend le tout 2 pour 5 sous. Gagnera-t-il ou perdra-t-il, et combien?

41. Un épicier a acheté un baril de sirop d'érable de 54 gallons $\frac{1}{5}$, à $\$\frac{4}{5}$ le gallon. Il perdit 6 gallons $\frac{3}{4}$ par le coulage et vendit le reste $\$1\frac{1}{8}$ le gallon. Combien a-t-il gagné?

42. En 1901-1902, le Québec a dépensé $6 000 pour l'entretien des chemins; en 1910-1911, il a dépensé 15 fois $\frac{5}{6}$ plus. Combien a-t-il dépensé dans cette dernière année?

43. En 1836, il n'y avait au Canada que 16 milles de chemin de fer. En 1909, ce nombre était 1 506 fois $\frac{1}{2}$ plus grand. Combien de milles de chemin de fer y avait-il au Canada, en 1909?

Ouvriers travaillant au même ouvrage.

44. A peut faire un ouvrage en 4 jours; B peut aussi faire le même ouvrage en 4 jours. Quelle partie de l'ouvrage feront-ils ensemble en un jour?

45. A peut faire un ouvrage en 4 jours; B peut aussi faire le même ouvrage en 4 jours; ensemble combien mettront-ils de jours pour faire le même ouvrage?

46. A peut faire un ouvrage en 4 jours; B peut faire le même ouvrage en 5 jours; ensemble combien mettront-ils de jours pour faire le même ouvrage?

47. A peut faire un ouvrage en 8 jours, et B, le même ouvrage en 8 jours; C peut aussi faire le même ouvrage en 8 jours. Ensemble, quel temps mettront-ils à faire le même ouvrage?

48. A peut faire un ouvrage en 2 jours, B en 3 jours, et C en 4 jours. Combien leur faudra-t-il de temps pour faire le même ouvrage, s'ils travaillent ensemble?

49. Pierre peut faire un ouvrage en 3 jours, Roch en 4 jours, et René en 6 jours. Combien de jours mettront-ils à faire cet ouvrage, s'ils travaillent ensemble?

50. A et B font un ouvrage ensemble en 2 jours; A seul aurait pu le faire en 5 jours. Quel temps B aurait-il pris pour faire seul le travail entier?

51. A, B et C font un mur en 2 jours; A seul le ferait en 6 jours, B seul en 8 jours; quel temps C y mettrait-il seul?

52. Un ouvrier ferait un travail en 12 jours; un autre en 15 jours; s'ils travaillent ensemble, quel temps prendront-ils pour faire la moitié de l'ouvrage?

53. Deux ouvriers travaillent ensemble; le 1er seul ferait l'ouvrage en 8 jours; le 2nd ferait le travail en 13 jours. Après combien de temps le travail sera-t-il aux trois-quarts fait?

54. Trois ouvriers se présentent pour faucher une prairie. Le 1er la faucherait seul en 6 jours; le 2nd, en 8 jours; et le 3e, en 10 jours. Si l'on emploie ces 3 ouvriers, en combien de temps la prairie sera-t-elle aux deux-tiers fauchée?

55. Un ouvrier ferait un ouvrage en 3 heures $\frac{2}{3}$; un autre le ferait en 4 heures $\frac{1}{2}$. Au bout de combien de temps l'ouvrage sera-t-il terminé par les deux ensemble?

ROBINETS REMPLISSANT OU VIDANT UN BASSIN.

56. Un bassin est alimenté par 3 robinets. Le 1er le remplirait en 5 heures, le 2nd en 3 heures, le 3e en 6 heures; en 1 heure, quelle partie du bassin peuvent-ils remplir, s'ils coulent ensemble?

57. Un robinet remplirait un bassin en 6 heures et un autre le viderait en 9 heures. Le bassin étant vide, on ouvre les deux robinets. En quel temps le bassin se remplira-t-il?

58. Un robinet remplit un réservoir en 7 heures; par une ouverture ce réservoir peut se vider en 10 heures. En combien de temps le réservoir sera-t-il aux trois-quarts plein, si on ouvre les deux en même temps?

SECONDE SÉRIE.

Exercices oraux sur les rapports des fractions.

	A	B	C	D	E	F
I	6	8	5	1	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{2}$
II	8	9	6	2	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{3}$
III	10	12	8	4	$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{4}$
IV	12	14	10	3	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{2}$
V	16	20	12	4	$\frac{1}{4}$	$\frac{8}{5}$
VI	20	25	15	10	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5}$
VII	25	30	20	6	$\frac{2}{5}$	$\frac{5}{6}$
VIII	30	32	28	12	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{4}$
IX	40	45	35	15	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{5}$
X	50	60	40	8	$\frac{4}{5}$	$\frac{25}{20}$

NOTE. — *Pour chaque numéro de ce tableau, répondre aux sept questions de la page* 194.

1. Quelle fraction de plus que le nombre de la colonne A est le nombre correspondant de la colonne B?

2. Quelle fraction de moins que le nombre de la colonne B est le nombre correspondant de la colonne C?

3. Quelle partie du nombre de la colonne C est le nombre correspondant de la colonne D?

4. La colonne A est le *tout*, et la colonne E, la *fraction;* quel est le *produit?*

5. La colonne B est le *tout*, et la colonne F, la *fraction;* quel est le *produit?*

6. La colonne D est le *produit* et la colonne E, la *fraction;* quel est le *tout?*

7. La colonne A est le *produit* et la colonne F, la *fraction;* quel est le *tout?*

Problèmes écrits.

1. L'Outaouais a 800 milles de longueur. Quelle est la longueur du Saint-Maurice sachant qu'il égale les $\frac{7}{16}$ de l'Outaouais?

2. D possède les $\frac{7}{12}$ d'une propriété estimée à $3 600, et vend les $\frac{2}{5}$ de sa part. Combien recevra-t-il?

3. Un coupon de velours avait $\frac{8}{9}$ de verge de longueur; un tapissier prend les $\frac{3}{5}$ du coupon. Dites la longueur du morceau enlevé, et son prix, à 1\frac{4}{5}$ la verge.

4. Une pièce de toile a 68 verges $\frac{8}{9}$ de longueur; j'en achète les $\frac{3}{4}$ à raison de $$\frac{2}{5}$ la verge. Quelle somme dois-je débourser?

5. Un fermier a acheté un cheval pour $150, une vache pour les $\frac{2}{5}$ du coût du cheval et un mouton pour le $\frac{1}{10}$ du coût du cheval. Combien a-t-il payé les trois animaux?

6. C a payé les $\frac{3}{5}$ de $20 pour les $\frac{2}{5}$ de 5 cordes $\frac{1}{3}$ de bois. Quel est le prix d'une corde?

7. Maxime a reçu $6 500. Il en a employé les $\frac{3}{5}$ pour acheter un terrain, et les $\frac{5}{7}$ du reste pour bâtir une maison. Combien lui reste-t-il?

8. D'une somme de $35 000, une personne lègue les $\frac{2}{7}$

à ses parents, les $\frac{2}{5}$ à une école, et les $\frac{5}{11}$ du reste aux hôpitaux. Combien recevront les hôpitaux?

9. Une personne jouit d'un revenu annuel de $6 000. Elle en emploie $\frac{2}{5}$ pour l'éducation de ses enfants, $\frac{1}{6}$ pour des oeuvres de charité, $\frac{1}{12}$ pour des voyages, et le reste pour l'entretien de sa famille. Quelle somme est affectée à l'entretien de la famille?

10. La pomme de terre donne les $\frac{4}{25}$ de son poids en fécule; la fécule, les $\frac{3}{2}$ de son poids en sirop, et le sirop, les $\frac{9}{20}$ de son poids en alcool. Combien de livres d'alcool 125 livres de pommes de terre donnent-elles?

11. Pour faire de la gelée, on a acheté 14 livres de raisin à 7 sous $\frac{1}{2}$ la livre. Le raisin a fourni les $\frac{5}{7}$ de son poids en jus. A ce jus on a ajouté un poids égal de sucre valant 5 sous $\frac{1}{2}$ la livre. Combien coûte une livre de cette gelée?

12. A possède les $\frac{3}{5}$ d'une terre de 200 arpents. Il vend les $\frac{2}{3}$ de sa part à B et ce dernier vend à C le $\frac{1}{4}$ de ce qu'il a acheté. Combien d'arpents chacun a-t-il maintenant?

13. En 1908-09, la législature de Québec a voté $210 000 pour les écoles publiques, $\frac{1}{15}$ de cette somme pour les municipalités pauvres et 6 fois $\frac{11}{28}$ autant pour les écoles normales que pour les municipalités pauvres. Combien d'argent a été voté pour les municipalités pauvres et les écoles normales?

14. En 1914, dans le Québec, 435 300 enfants étaient inscrits dans les écoles, et en 1915, $\frac{1}{10}$ de plus. Trouver combien étaient inscrits en 1915.

15. Dans le Québec, en 1913, les grèves ont occasionné 85 748 journées de chômage, et en 1915, $\frac{14}{17}$ de moins qu'en 1913. Combien de journées chômées en 1915?

16. En 1914, dans le Québec, la récolte valait $99 279 000, et en 1915, $\frac{1}{20}$ de plus. Trouver la valeur de la récolte en 1915.

17. En 1914, le revenu total du Canada était 162 millions $\frac{5}{9}$ de piastres; en 1915, il était $\frac{2}{11}$ de moins qu'en 1914. Quel était-il en 1915?

18. En 1865, la France consommait 19 millions $\frac{1}{5}$ de gallons d'alcool, et en 1893, $\frac{95}{96}$ de plus qu'en 1865. En 1865, la France comptait 438 suicides dus à l'alcool; en 1893, elle en comptait $\frac{205}{146}$ de plus qu'en 1865. Trouver pour 1893, 1° la consommation de l'alcool; 2° le nombre de suicides.

19. En 1915, dans les pénitenciers du Canada, il y avait 2 064 détenus; de ce nombre 360 seulement étaient des tempérants. Par quelle fraction du tout représenterez-vous les alcooliques?

20. D'après une statistique française, sur 225 enfants épileptiques, 162 sont nés de parents alcooliques; par quelle fraction peut-on représenter les épileptiques nés de parents alcooliques?

21. En 1915, le Canada devait 700 millions de piastres; de ce montant il devait 338 millions de piastres à l'Angleterre. Quelle partie de la dette nationale était due à l'Angleterre?

22. Les revenus des douanes et accises du Canada pour 1915, s'élevaient à 22 millions de piastres; à ce montant l'alcool contribuait pour 8 millions $\frac{3}{4}$. Quelle partie de ces revenus était fournie par l'alcool?

23. D'une ferme de 120 acres il y a 35 acres $\frac{1}{4}$ en prairie. Quelle partie de la ferme est en prairie?

24. Si B peut faire un ouvrage en 20 jours, quelle partie de l'ouvrage peut-il faire en 7 jours $\frac{2}{5}$?

25. Une femme a payé $\$56\frac{1}{4}$ pour une robe, et $\$6\frac{1}{4}$ pour un chapeau. Quelle fraction du prix de la robe le chapeau a-t-il coûté?

26. On a fondu ensemble 3 onces d'argent et 5 onces de cuivre. Quelle quantité d'argent y a-t-il dans $\frac{2}{3}$ d'once de cet alliage?

27. Le métal d'une cloche est composé de 25 parties de cuivre contre 7 parties d'étain. Le cuivre coûte 53 sous $\frac{1}{2}$ la livre, et l'étain, 55 sous $\frac{9}{10}$. Quel est le coût de cette cloche, si elle pèse 600 livres?

28. En 1915, le Canada comptait 2064 forçats; de ce nombre, 276 étaient des illettrés. Quelle fraction du nombre total des détenus peut être dite lettrée?

29. En 1914, Montréal a compté 20 mille naissances et 11 mille décès. Quelle fraction des décès représente l'excédent des naissances sur les décès?

30. Dans le Québec, en 1914, il y a eu 80 mille naissances; la même année, l'Ontario en comptait 66 mille. Quelle fraction de plus que la natalité de l'Ontario est la natalité du Québec?

31. En Angleterre dans un même espace de temps il est mort de diverses maladies, 576 fermiers, 653 ouvriers, 895 commis, 1 470 cabaretiers et 2 142 garçons de café. 1° Quelle fraction de plus que les cabaretiers sont les garçons de café? 2° Quelle fraction du nombre total des décès représente les décès chez les cabaretiers et les garçons de café ensemble?

32. M. le professeur Lancereaux, de Paris, ayant étudié de près 2 190 cas de tuberculose, en attribuait 46 à la contagion, 92 à l'hérédité probable, 422 à la misère et 1 230 à l'alcoolisme. 1° De quelle partie des 2 190 cas l'alcoolisme est-il responsable? 2° Quelle fraction de moins que les cas d'alcoolisme les cas de misère représentent-ils?

33. Dans le Québec, quand la tuberculose tue 162 personnes dans les campagnes, elle en tue 297 dans les villes. 1° Quelle fraction de moins que la mortalité urbaine est la mortalité rurale? 2° Quelle fraction de plus que la mortalité rurale est la mortalité urbaine?

34. En 1913, il s'est bu au Canada 5 millions de gallons de spiritueux, et en 1915, 4 millions $\frac{1}{2}$. Par quelle fraction représenterez-vous la diminution?

35. On veut vendre $\$7\frac{1}{4}$ la tonne du foin avarié par la pluie. Si ce prix n'est que les $\frac{7}{8}$ du prix ordinaire, quel est le prix ordinaire?

36. La production du minerai de cuivre en 1910, pour le

Québec, a été de 24 000 tonnes, ce qui égale les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elle avait été en 1902. Quelle était la production en 1902?

37. Les $\frac{2}{3}$ des $\frac{4}{5}$ de la largeur du lac Ontario égalent 37 milles $\frac{1}{3}$. Quelle est la largeur de ce lac?

38. Les $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{4}$ d'un champ ont été vendus \$1 326$\frac{1}{4}$. Quel est le prix de ce champ?

39. J'ai payé les $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{8}$ de ma propriété et je dois encore \$8 340. Quel est le prix de cette propriété?

40. On partage une somme entre 4 personnes; la 1ère en a les $\frac{3}{10}$; la 2e, le $\frac{1}{4}$; la 3e, le $\frac{1}{6}$, et la 4e, le reste qui égale \$5 270. Trouver la somme.

41. Jacques a travaillé pendant 25 jours $\frac{3}{4}$. Après qu'il a dépensé les $\frac{2}{5}$ de ses gages pour payer sa pension, il ne lui reste que \$12.36. Trouver son salaire quotidien.

42. La différence entre le quart et le huitième d'un nombre égale 39. Quel est ce nombre?

43. On a partagé une somme entre 4 personnes: la 1ère en a eu le $\frac{1}{2}$; la 2e, le $\frac{1}{5}$; la 3e, le $\frac{1}{6}$ et la 4e, qui a eu le reste, a reçu \$48 de moins que la 3e. Quelle est la somme partagée?

44. A fournit les $\frac{7}{12}$ d'un capital, et B le reste. La part de A égale \$2 000 de plus que la part de B. Quel est le capital de la société?

45. Un père laisse les $\frac{3}{7}$ de sa fortune à son fils aîné, les $\frac{4}{7}$ du reste au cadet, et le reste à sa fille, qui reçoit \$1 720 de moins que le cadet. Quelle est la fortune du père?

46. Soustrayez 65 pieds de la hauteur de la chute Niagara et vous aurez les $\frac{10}{11}$ des $\frac{2}{3}$ de la hauteur. Quelle hauteur a-t-elle?

47. Les $\frac{2}{5}$ d'un champ sont en avoine, les $\frac{3}{9}$, en orge, et le reste en pommes de terre. La deuxième partie surpasse la troisième de 9 arpents $\frac{3}{5}$. On demande l'étendue totale du champ.

48. Après avoir perdu $\frac{1}{2}$ de mon argent et le $\frac{1}{4}$ du reste, j'ai dans mon porte-monnaie \$96; combien avais-je d'abord?

49. Une personne possède une certaine somme dont elle dépense le $\frac{1}{3}$, puis les $\frac{2}{5}$ du reste, et il lui reste $\$3\frac{3}{5}$. Calculer combien elle avait d'abord.

50. Dans un jour un ouvrier fait le $\frac{1}{3}$ d'un ouvrage; dans un autre jour, il fait le $\frac{1}{4}$ du reste. Quelle fraction de l'ouvrage lui reste-t-il encore à faire? Combien l'ouvrage lui sera-t-il payé, s'il a gagné \$4 dans la seconde journée?

51. Mon père a dépensé les $\frac{2}{5}$ de ce qu'il avait dans son porte-monnaie, puis la moitié du reste, puis les $\frac{3}{4}$ du second reste. Il possède encore \$15. Combien avait-il d'abord?

52. Partager \$630 entre deux personnes de manière que la part de la seconde soit les $\frac{3}{4}$ de celle de la première?

53. Dans 10 familles de buveurs il y a eu 57 enfants; le nombre d'enfants sains était $\frac{37}{47}$ de moins que le nombre d'enfants rachitiques. Combien y avait-il d'enfants sains? (Dr Demme, de Berne).

54. Dans 10 familles tempérantes, il y a eu 61 enfants; le nombre d'enfants rachitiques était $\frac{39}{50}$ de moins que le nombre d'enfants sains. Combien y avait-il d'enfants rachitiques? (Dr Demme, de Berne).

55. La population des Etats-Unis en 1915, était 91 millions. Le nombre des prohibitionnistes était $\frac{1}{45}$ de plus que le nombre des non-prohibitionnistes. Trouver le nombre des prohibitionnistes.

56. Un marchand achète une pièce de toile de 98 verges de longueur. Il en vend les $\frac{3}{4}$ à $\$\frac{1}{3}$ la verge; les $\frac{2}{3}$ du reste à $\$\frac{9}{25}$, et le reste à $\$\frac{12}{25}$. Il réalise ainsi un bénéfice de $\$10\frac{3}{10}$. Combien avait-il payé une verge de cette toile?

57. La moitié d'une pièce de drap de 45 verges de longueur a été vendue à raison de $\$1\frac{7}{10}$ la verge, le $\frac{1}{3}$ à raison de $\$1\frac{2}{3}$ et le reste à $\$1\frac{1}{5}$ Quel profit le marchand a-t-il fait, si le drap coûtait $\$1\frac{1}{5}$ la verge?

58. Un marchand achète 544 verges d'étoffe à raison de $\$1\frac{1}{2}$ la verge; il en revend les $\frac{3}{4}$ à $\$1\frac{3}{4}$. A quel prix la verge doit-il vendre le reste pour gagner $153 sur le tout?

59. Une pièce de toile a été achetée $\$38\frac{2}{5}$ On en a revendu le $\frac{1}{4}$ au prix coûtant, et le reste avec un bénéfice de $\$\frac{1}{4}$ par verge. Le prix de vente total s'est ainsi élevé à $\$44\frac{2}{5}$. Calculer la longueur de la pièce et le prix d'achat d'une verge.

60. Un marchand revend les $\frac{2}{3}$ d'une pièce de toile à $\$\frac{11}{20}$ la verge et les 20 verges qui restent à $\$\frac{1}{2}$ la verge; il gagne ainsi $5 sur le tout. Dire: 1° combien la pièce contenait de verges; 2° à quel prix le marchand avait acheté la verge de toile.

61. Quantité de substance azotée (élément réparateur) contenue dans une livre de chacun des aliments suivants:

	lb		lb		lb
FROMAGE	$\frac{13}{40}$.	ŒUFS	$\frac{1}{8}$	POMMES DE TERRE	$\frac{1}{50}$.
HARICOTS	$\frac{1}{4}$.	LARD	$\frac{1}{11}$.	LAIT	$\frac{1}{22}$.
BŒUF	$\frac{1}{5}$.	PAIN	$\frac{1}{7}$.	BIÈRE	$\frac{1}{250}$.
POISSON	$\frac{1}{6}$.	BEURRE	$\frac{1}{12}$.	VIN	$\frac{1}{1000}$.

Alcool = 0.

(Dr Dujardin-Beaumetz).

1. Combien 20 livres de fromage contiennent-elles de livres de substance azotée de plus que 1 000 livres de bière?

2. Combien 5 livres de haricots contiennent-elles de livres de substance azotée de plus que 1 000 livres de vin?

3. Combien faut-il de livres de lait pour donner autant de substance azotée que 5 000 livres de bière et 1 000 livres de vin ensemble?

4. Combien de livres de substance azotée donnent ensemble 1 000 livres de bière, 1 000 livres de vin et 1 000 livres d'alcool?

5. Combien de livres de substance azotée en 200 livres de bœuf, 300 livres de poisson, 400 livres d'œufs?

6. Combien faut-il de livres de pain pour donner autant de substance azotée que 3 000 livres de bière?

7. Trouver combien il faut de livres de bière pour donner autant de nourriture azotée que 22 livres de lard et 100 livres de pommes de terre.

8. Combien de fois plus nourrissant que la bière est le lait?

L'alcool n'est pas un aliment.

62. Consommation de la bière au Canada.

(En millions de gallons).

1911,	41	millions	$\frac{3}{4}$
1912,	47	"	$\frac{1}{2}$
1913,	52	"	$\frac{1}{3}$
1914,	56	"	
1915,	48	"	

1. Faites la somme de la consommation pour ces 5 années.

2. Quelle fraction de moins que la consommation de 1914 est celle de 1915?

3. Quelle fraction de plus que la consommation de 1911 est celle de 1914?

4. Quelle fraction de plus que la consommation de 1912 est celle de 1913?

5. Un gallon de bière contient en moyenne 1 lb. $\frac{1}{2}$ d'alcool. Trouver combien la consommation de 1915 représente de livres d'alcool.

6. Trouver en gallons la consommation annuelle par individu en 1915, si l'on comptait une population de 7 500 000 âmes.

7. Au Canada, en 1914, la consommation de la bière par individu était 7 gallons $\frac{1}{5}$; en 1870, elle était 2 gallons $\frac{1}{5}$. Trouver combien la consommation de 1914 égale de fois celle de 1870?

Questions théoriques.

Note. — Chaque réponse doit être accompagnée d'un exemple.

1. Qu'est-ce qu'une fraction ordinaire? (143).
2. Qu'est-ce que le dénominateur indique? (144).
3. Qu'est-ce que le numérateur indique? (144).
4. Quand une fraction est-elle plus petite que l'unité? (146).

5. Quand une fraction a-t-elle la même valeur que l'unité? (147).

6. Qu'est-ce qu'une expression fractionnaire? (149).

7. Qu'est-ce qu'un nombre fractionnaire? (150).

8. Quelle est la plus grande de deux fractions qui ont le même dénominateur? (151).

9. Quelle est la plus grande de deux fractions qui ont le même numérateur? (152).

10. Lorsqu'on multiplie le numérateur d'une fraction par un nombre entier la fraction est-elle augmentée? (153, I).

11. Lorsqu'on divise le numérateur d'une fraction par un nombre entier, la fraction est-elle diminuée? (153, II).

12. Lorsqu'on multiplie le dénominateur d'une fraction par un nombre entier, la fraction est-elle diminuée? (153, III).

13. Lorsqu'on divise le dénominateur d'une fraction par un nombre entier, la fraction est-elle augmentée? (153, IV).

14. Change-t-on la valeur d'une fraction en multipliant ses deux termes par un même nombre? (153, V).

15. Change-t-on la valeur d'une fraction en divisant ses deux termes par un même nombre? (153, V).

16. Une fraction exprime-t-elle une division? (154).

17. Un nombre entier peut-il toujours être considéré comme une fraction dont le dénominateur est 1? (157).

18. Comment réduire un nombre entier ou fractionnaire en expression fractionnaire? (159).

19. Comment extraire les entiers contenus dans une expression fractionnaire? (161).

20. Comment élever les termes d'une fraction à un dénominateur donné? (163).

21. Comment abaisser les termes d'une fraction à un dénominateur donné? (165).

22. Comment réduire les termes d'une fraction à leur plus simple expression? (167, 168).

23. Qu'appelle-t-on dénominateur commun? (170).

24. Comment trouve-t-on le dénominateur commun? (172).

25. Qu'est-ce que le plus petit dénominateur commun? (173).

26. Comparez un plus petit commun multiple et un plus petit dénominateur commun. (174).

27. Avant de commencer une opération quelconque, est-il nécessaire de réduire chaque fraction à sa plus simple expression? (174).

28. Comment trouve-t-on le plus petit dénominateur commun? (175).

29. Peut-on additionner des fractions qui n'ont pas le même dénominateur? (176).

30. Que faut-il faire pour additionner des fractions? des nombres fractionnaires? (177, 179).

31. Peut-on soustraire une fraction d'une autre si toutes les deux n'ont pas le même dénominateur? pourquoi? (180).

32. Donner la règle de la soustraction des fractions. (181).

33. En quoi consiste le procédé de simplification dans la multiplication des fractions? le procédé direct? (187, 190).

34. En quoi consiste le procédé de simplification dans la division des fractions? le procédé direct?

35. Quand on multiplie un nombre par une fraction ordinaire, ce nombre est-il augmenté ou diminué?

36. Quand on divise un nombre par une fraction ordinaire, ce nombre est-il augmenté ou diminué?

37. Le nombre d'objets peut-il être une fraction? Le prix d'un objet peut-il être une fraction?

38. Qu'est-ce qu'une fraction complexe? (201).

39. Comment simplifie-t-on une fraction complexe? (202).

40. Qu'appelle-t-on le tout? $\frac{3}{5}$ du tout n'égalent-ils pas les $\frac{3}{5}$ d'une fois le tout? (204).

41. Quelles sont les expressions qui indiquent toujours le tout? (203).

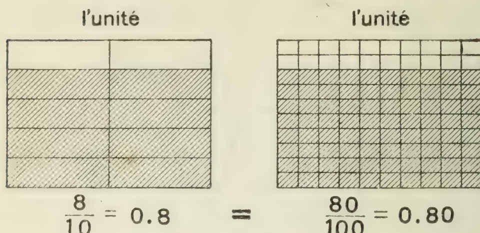
42. Comment trouve-t-on le produit, quand le tout et la fraction sont donnés? (205).

43. Comment trouve-t-on le tout, quand le produit et la fraction sont donnés? (210).

44. Quels sont les deux facteurs du tout?

45. Change-t-on la valeur d'une fraction en additionnant un même nombre à ses deux termes? en soustrayant un même nombre de ses deux termes?

FRACTIONS DÉCIMALES.



8 dizièmes, 80 centièmes, 800 millièmes s'écrivent $\frac{8}{10}$, $\frac{80}{100}$, $\frac{800}{1000}$: on peut encore les écrire, sans dénominateur, 0.8, 0.80, 0.800; ces dernières fractions sont des fractions décimales.

15 $\frac{8}{10}$ et 25 $\frac{80}{100}$ peuvent s'écrire 15.8, 25.80; ce sont des nombres décimaux.

Note. — Strictement parlant $\frac{8}{10}$, $\frac{80}{100}$, $\frac{800}{1000}$ sont des fractions décimales, mais nous réserverons ce nom à 0.8, 0.80 et 0.800.

211. Une fraction ordinaire dont le dénominateur est 10, 100, 1000, etc., est **une fraction décimale**; elle s'écrit de façon abrégée, sans dénominateur, au moyen d'une extension de la numération écrite.

212. Un nombre entier accompagné d'une fraction décimale est un *nombre décimal.*

213. Le point (.) indique la séparation entre les entiers et les décimales: 33.3.

Le 3 des unités représente une valeur dix fois plus petite que le 3 des dizaines; de même le .3 ($\frac{3}{10}$) représente une valeur dix fois plus petite que le 3 des unités, etc.

C'est l'application aux fractions du principe de la numération: *Tout chiffre placé à droite d'un autre représente des unités ou des parties d'unités dix fois plus petites.*

billions.	cent. de millions.	diz. de millions.	millions.	cent. de mille.	diz. de mille.	mille.	centaines.	dizaines.	unités.	point décimal.	dixièmes.	centièmes.	millièmes.	dix-millièmes.	cent-millièmes.	millioniémes.	dix-millioniémes.	cent-millioniémes.	billioniémes.
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	•	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Le premier chiffre à gauche des unités égale des *dizaines,* et le premier chiffre à droite des unités égale des *dixièmes;* le second chiffre à gauche des unités égale des *centaines,* et le second chiffre à droite des unités égale des *centièmes;* le troisième chiffre à gauche des unités égale des *mille,* et le troisième chiffre à droite des unités égale des *millièmes,* etc.

NUMÉRATION PARLÉE.

214. Règle. *Pour lire un nombre décimal:* 1° *énoncer les entiers;* 2° *énoncer la décimale comme s'il s'agissait d'entiers, et lui donner le nom du dernier chiffre de droite.*

EXEMPLES: 33.3 se lit 33 unités 3 dixièmes.
633.333 se lit 633 unités 333 millièmes.
0.3333 se lit 3333 dix-millièmes.
0.07958 se lit 7958 cent-millièmes.
0.007 $\frac{2}{3}$ se lit 7 millièmes et $\frac{2}{3}$
0.000$\frac{1}{3}$ se lit $\frac{1}{3}$ de millième.

Lire les nombres suivants:

6.25.	58.675.	191.075$\frac{3}{4}$.	16.0005.
4.78.	0.375.	301.009$\frac{2}{3}$.	3.14165.
2.95.	75.005.	123.116$\frac{1}{4}$.	9.0101058.
7.34.	132.375.	0.256$\frac{1}{2}$.	5.000075.
0.125.	100.025.	0.679$\frac{1}{3}$.	1.700625.

NUMÉRATION ÉCRITE.

215. Règle. *Pour écrire un nombre décimal:* 1° *écrire les entiers et le point;* 2° *à droite du point écrire les dixièmes, les centièmes, les millièmes, etc. Remplacer par des zéros les ordres qui manquent. S'il n'y a pas d'unités, les remplacer aussi par un zéro.*

EXEMPLES : 48 unités 4 dixièmes = 48.4.
9 unités 56 centièmes = 9.56.
27 unités 3 dix-millièmes = 27.0003.
12 cent-millièmes = 0.00012.

Ecrire les nombres suivants :

1. 6 unités 8 dixièmes.
2. 4 unités 3 millièmes.
3. 375 millièmes.
4. 12 dix-millièmes.
5. 60 unités 40 dix-millièmes.
6. 1 578 cent-millièmes.
7. Trois unités trente-neuf millièmes.
8. Cent douze unités cinquante-six millionièmes.
9. 352 millionièmes.
10. 3 cent-millièmes.
11. $\frac{7}{10}$.
12. $\frac{85}{100}$.
13. $\frac{72}{1000}$.
14. $\frac{45}{10000}$.
15. $\frac{1256}{100000}$.
16. $3\frac{16}{100}$.
17. $201\frac{101}{1000}$.
18. $267\frac{342}{1000}$.
19. $3632\frac{10012}{100000}$.
20. $36370\frac{1001}{10000}$.

216. PRINCIPE I. — Ecrire ou supprimer un ou plusieurs zéros sur la droite de la décimale ne change pas sa valeur :

0.50 = 0.500 = 0.5.

PRINCIPE II. — Le dénominateur d'une décimale est 1 suivi d'autant de zéros qu'il y a d'ordres décimaux :

$0.0015 = \frac{15}{10000}$.

Principe III. — Déplacer le point de 1, 2, 3... rangs vers la droite, c'est multiplier par 10, 100, 1 000... ; au besoin ajouter des zéros :

36.33 multiplié par 10 = 363.3 ; multiplié par 100 = 3 633 ; multiplié par 1 000 = 36 330.

Principe IV. — Déplacer le point de 1, 2, 3...... rangs vers la gauche, c'est diviser par 10, 100, 1 000...... ; au besoin ajouter des zéros :

10.625 divisé par 10 = 1.0625 ; divisé par 100 = .10625 ; divisé par 1000 = .010625.

Réduction de fractions ordinaires en fractions décimales.

Exemples : Réduire en fractions décimales, 1° $\frac{3}{4}$; 2° $\frac{3}{8}$; 3° $\frac{7}{11}$.

Opérations.	Explications.
1° 4) 3.00 0.75	1° $\frac{3}{4}$ = 3 entiers ÷ 4 ; 3 entiers = 30 dixièmes = 300 centièmes ; 300 centièmes ÷ 4 = 75 centièmes, ou 0.75.
2° 8) 3.000 0.375	2° $\frac{3}{8}$ = 3 entiers ÷ 8 ; 3 entiers = 30 dixièmes = 300 centièmes = 3000 millièmes ; 3000 millièmes ÷ 8 = 375 millièmes, ou 0.375.
3° 11) 7.0000 0.6363...... ou 0.6363$\frac{7}{11}$	3° $\frac{7}{11}$ = 7 entiers ÷ 11 ; 7 entiers = 70 dixièmes = 700 centièmes = 7 000 millièmes = 70 000 dix-millièmes : 70-000 dix-millièmes ÷ 11 = 6 363$\frac{7}{11}$ dix-millièmes, ou 0.6363$\frac{7}{11}$.

217. Remarque. — Dans les deux premiers exemples, la division s'étant faite sans reste, on a des fractions décimales *finies ;* dans le troisième exemple, la division poursuivie indéfiniment donnerait toujours 63 au quotient ; la fraction $\frac{7}{11}$ ne peut donc pas se réduire exactement ; 0.6363........ est une fraction décimale *périodique.*

218. **Règle.** — 1° *Ajouter des zéros au numérateur et diviser par le dénominateur;* 2° *écrire au quotient autant de chiffres décimaux qu'on a ajouté de zéros au numérateur.*

Exercices écrits.

Réduire en décimales:

1. $\frac{5}{100}$.	6. $\frac{1}{2}$.	11. $\frac{5}{8}$.	16. $\frac{7}{20}$.	21. $1\frac{1}{25}$.
2. $\frac{17}{100}$.	7. $\frac{1}{4}$.	12. $\frac{7}{8}$.	17. $\frac{24}{25}$.	22. $5\frac{3}{20}$.
3. $\frac{41}{100}$.	8. $\frac{2}{5}$.	13. $\frac{1}{16}$.	18. $\frac{7}{125}$.	23. $13\frac{4}{5}$.
4. $\frac{37}{100}$.	9. $\frac{3}{5}$.	14. $\frac{3}{16}$.	19. $\frac{5}{64}$.	24. $19\frac{1}{32}$.
5. $\frac{51}{100}$.	10. $\frac{4}{5}$.	15. $\frac{5}{32}$.	20. $\frac{13}{80}$.	25. $26\frac{21}{25}$.

Réduire en décimales (3 *ordres à droite du point*).

Note. — S'il faut 3 ordres, en chercher d'abord *quatre;* si le quatrième ordre est *inférieur à un demi,* écrire les 3 ordres tels quels et ajouter le signe +; si le quatrième ordre est *un demi ou plus*, augmenter le 3e ordre d'une unité et ajouter le signe —.

Ex. $\frac{7}{11} = .6363 = .636 +$; $\frac{1}{16} = .0625 = .063 -$; $\frac{2}{3} = .6666 = .667 -$.

26. $6\frac{2}{3}$.	28. $3\frac{5}{12}$.	30. $36\frac{1}{64}$.	32. $30\frac{9}{11}$.
27. $9\frac{7}{8}$.	29. $8\frac{7}{32}$.	31. $31\frac{7}{9}$.	33. $37\frac{1}{128}$.

Réduire en décimales (5 *ordres à droite du point*).

Note. — Dans $18.278\frac{5}{8}$, réduire $\frac{5}{8}$ en décimales et les annexer à 18.278.

34. $18.278\frac{5}{8}$.	38. $95.41\frac{7}{12}$.	42. $0.00\frac{1}{7}$
35. $31.13\frac{15}{16}$.	39. $1.0005\frac{1}{2}$.	43. $0.00\frac{1}{8}$.
36. $8.04\frac{5}{6}$.	40. $6.008\frac{2}{3}$.	44. $0.00\frac{1}{16}$.
37. $17.51\frac{3}{7}$.	41. $3.5001\frac{3}{11}$.	45. $0.000\frac{1}{6}$.

Réduction de fractions décimales en fractions ordinaires.

EXEMPLES : Réduire 0.375 et $0.06\frac{2}{3}$ en fractions ordinaires.

OPÉRATIONS.	EXPLICATIONS.
1° $0.375 = \frac{375 \div 125}{1000 \div 125} = \frac{3}{8}$.	1° D'après le *Principe* II, page 206, le dénominateur égale l'unité suivie de 3 zéros ($=1000$) ; la fraction ordinaire égale $\frac{375}{1000}$ ou $\frac{3}{8}$.
2° $0.06\frac{2}{3} = \frac{6\frac{2}{3} \times 3}{100 \times 3} = \frac{20}{300} = \frac{1}{15}$.	2° D'après le *Principe* II, le dénominateur égale 1 suivi de 2 zéros ($=100$) ; la fraction égale $\frac{6\frac{2}{3}}{100}$ ou $\frac{1}{15}$.

219. Règle. — 1° *Ecrire le dénominateur au-dessous des chiffres décimaux;* 2° *supprimer le point décimal et les zéros qui le suivent immédiatement;* 3° *réduire la fraction à sa plus simple expression.*

Exercices écrits.

Réduire en fractions ordinaires ou en nombres fractionnaires :

1. 0.875.	6. 8.0375.	11. $1.06\frac{1}{4}$.	16. $0.00\frac{1}{8}$.
2. 0.625.	7. 3.1625.	12. 0.31125.	17. $1.00\frac{1}{2}$.
3. 0.075.	8. $3.08\frac{1}{3}$.	13. $6.03\frac{2}{9}$.	18. $0.31\frac{2}{3}$.
4. 3.005.	9. $1.28\frac{8}{9}$.	14. $0.18\frac{1}{3}$.	19. 0.10875.
5. 0.0025.	10. $8.037\frac{1}{2}$.	15. $0.00\frac{1}{3}$.	20. 0.34375.

ADDITION DES FRACTIONS DÉCIMALES.

EXEMPLE I.—Additionner 0.7, 2.43, 0.865, 11.5, 113.-2075 et 200.00165.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
.7 2.43 .865 11.5 113.2075 200.00165 ——— 328.70415	On ne peut additionner que des unités de même nature, ou des unités fractionnaires de même nature; il faut donc que les ordres décimaux se correspondent, ce qui s'obtient en alignant les points décimaux; il ne reste plus qu'à additionner comme avec des entiers.

EXEMPLE II. — Trouver la somme de $0.82\frac{3}{8}$, $14.1\frac{3}{4}$, $12.065\frac{5}{7}$ et $190.004\frac{1}{3}$ (3 *ordres décimaux*).

OPÉRATION.	EXPLICATION.
0.8238 — 14.175 12.0657 + 190.0043 + ——— 217.0688 ou 217.069 —	On transforme les fractions ordinaires en décimales de 4 ordres pour s'assurer une plus grande exactitude; la première fraction décimale serait 0.82375; on écrit: 0.8238 —; la troisième fraction serait $0.0657\frac{1}{7}$; on écrit: 0.0657 +; la quatrième serait $0.0043\frac{1}{3}$; on écrit: 0.0043 +; le reste comme dans l'exemple précédent.

220. Règle. — 1° *Disposer les nombres décimaux de façon que les points soient les uns au-dessous des autres;* 2° *opérer comme pour l'addition des nombres entiers;* 3° *mettre le point du total sous la colonne des points.*

Exercices écrits.

Trouver la somme de

1. 5.18, 54.375, 28.32, 1.0048, 2006.75, 0.0001.
2. 3.04, 25.001, 0.67, 0.2146, 819.2562.
3. 30.1257, 605.2145, 1000.864532, 16.25694.
4. 5.4203, 29.000111, 8.005, 0.00608, 1200.12000014.
5. 8.0012, 250.000001, 311.00555, 89.0071004.

6. 101.404, 72.000004, 5000.5005, 5.50053004.
7. 14.0000864, 0.0096, 250.4, 700.0007, 1.001001.
8. 625.475, 107.35, 9.0056, 1.08, 42.8, 0.8.
9. 423.82, 25.3875, 17.0095, 326.3245, 100.01.
10. 10001.0001, 0.5, 3.001, 96.00101, 60.8901, 39.5.

(4 *ordres décimaux*).

(11)	(12)	(13)	(14)
325.85	$43.08\frac{1}{4}$	4.25	0.0043
$25.38\frac{3}{4}$	$690.8\frac{5}{8}$	$.00\frac{3}{8}$	$1.25\frac{1}{4}$
$25.009\frac{1}{2}$	$16.13\frac{5}{6}$	463.2504	$72.00\frac{11}{25}$
$116.01\frac{1}{7}$	$0.65\frac{7}{8}$	$5.0\frac{16}{25}$	$16.0\frac{4}{5}$
$0.003\frac{1}{3}$	$17.00\frac{1}{3}$	0.0436	$4.325\frac{1}{2}$

Note pour les quatre exercices suivants. — Trouver la somme exacte; tenir compte des moindres fractions; étendre assez les ordres décimaux pour que les fractions ordinaires irréductibles puissent être en ligne verticale; additionner d'abord les fractions ordinaires, puis les décimales et les entiers.

(15)	(16)	(17)	(18)
0.4532	$60.\frac{13}{25}$	$0.22\frac{2}{9}$	$136.0\frac{1}{3}$
$7.00\frac{3}{4}$	50.305	$0.3333\frac{1}{3}$	$72.126\frac{2}{3}$
$9.700\frac{14}{25}$	$13.275\frac{1}{7}$	$0.44444\frac{4}{9}$	$13.001\frac{1}{6}$
$6.0\frac{5}{8}$	$1.\frac{16}{25}$	$0.66\frac{2}{3}$	$18.0\frac{1}{16}$
$0.000\frac{1}{5}$	$0.0000\frac{4}{25}$	$16.05\frac{1}{3}$	$3.0001\frac{1}{3}$

19. Sept cent huit *unités* vingt-six *dix-millièmes*, cinquante-huit *unités* trois *millionièmes*, six cent dix *unités* cinquante-quatre *cent-millièmes*, huit *cent-millièmes*, trente-neuf *centièmes*.

20. Deux cent dix-huit *unités* sept *cent-millionièmes*, dix-neuf *millièmes*, dix *unités* quatre-vingt-six *cent-millièmes*, huit cents *unités* quatre-vingt-neuf mille *millioniémes*.

SOUSTRACTION DES FRACTIONS DÉCIMALES.

EXEMPLE I.—Soustraire 24.125 de 37.682.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
37.682 24.125 ——— 13.557	Les ordres décimaux se correspondent; on opère comme pour la soustraction des nombres entiers.

EXEMPLE II.—Soustraire $575.13\frac{3}{8}$ de $836.0\frac{5}{9}$ (*3 ordres décimaux*).

OPÉRATION.	EXPLICATION.
836.0556— 575.1338—. 260.9218 ou 260.922—	Les ordres décimaux doivent se correspondre; lorsqu'il faut 3 décimales, pour plus d'exactitude on en trouve 4; $.0\frac{5}{9} = .0555\frac{5}{9}$; on écrit: .0556—; $.13\frac{3}{8} = .13375$; on écrit: .1338—.

221. Règle. — **1°** *Disposer les nombres décimaux de façon que les points soient les uns au-dessous des autres;* 2° *opérer comme pour la soustraction des nombres entiers;* 3° *placer le point de la différence sous la colonne des points.*

REMARQUE. — Pour soustraire 64.3545 de 3456.4 on pourrait compléter ce dernier nombre en ajoutant 3 zéros; 3456.4000 — 64.3545 = 3392.0455; ordinairement, on *suppose* les zéros manquants.

Exercices écrits.

Trouver la différence entre:

1. 0.985 et 0.573.
2. 0.668 et 0.1382.
3. 1.549 et 0.8627.
4. 2.3 et 0.7543.
5. 100.52 et 42.2906.
6. 4246.5 et 345.005.
7. 10000.1 et 0.0001.
8. 25 et 24.60852.
9. 1.000625 et 0.11001.
10. 0.9 et 0.0009.
11. 6.98754 et 3.0276.
12. 0.375 et 0.00462.

(4 *ordres décimaux*).

(13)	(14)	(15)	(16)
$25.\frac{7}{8}$	$18.0\frac{4}{5}$	$42.0982\frac{5}{16}$	$150.03\frac{5}{64}$
$18.72\frac{3}{4}$	$1.003\frac{3}{8}$	$32.728\frac{3}{32}$	$92.48\frac{1}{6}$

NOTE POUR LES 7 EXERCICES SUIVANTS. — Trouver les réponses exactes; étendre assez les ordres décimaux pour que les fractions ordinaires soient superposées, puis les soustraire avant les décimales.

(17)	(18)	(19)	(20)
$.03\frac{1}{3}$	26	$6.\frac{7}{32}$	$50.0081\frac{5}{16}$
$.0036\frac{2}{3}$	$15.99\frac{1}{9}$	3.003125	$2.728\frac{3}{32}$

(21)	(22)	(23)
$127.\frac{3}{4}$	$3867.1278\frac{7}{13}$	$630.005\frac{1}{11}$
$68.513\frac{1}{11}$	$319.21864\frac{1}{3}$	$301.00001\frac{1}{7}$

24. De dix-neuf mille *unités* ôter dix-neuf *dix-millionièmes*.

25. De cent millions d'*unités* soustraire un *cent-millionième*.

MULTIPLICATION DES FRACTIONS DÉCIMALES.

EXEMPLE I. — Multiplier 7.23 par 0.46.

OPÉRATION.	EXPLICATION (*a*).
7.23 0.46 ——— 4338 2892 ——— 3.3258	$7.23 = (723 \div 100)$; $.46 = (46 \div 100)$; $723 \times 46 = 33258$; $33258 \div 100 = 332.58$; $332.58 \div 100 = 3.3258$. EXPLICATION (*b*). $7.23 \times 0.46 = \frac{723}{100} \times \frac{46}{100} = \frac{723 \times 46}{10000} = \frac{33258}{10000} =$ $33258 \div 10000 = 3.3258$. (*Principe IV*, page 207).

EXEMPLE II. — Multiplier 0.205 par 0.024.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
0.205 0.024 ——— 820 410 ——— 0.004920	205 millièmes multipliés par 24 millièmes égalent 4920 millionièmes, soit .004920; il faut 6 chiffres décimaux; on emploie des zéros à droite du point pour suppléer aux chiffres qui manquent.

222. Règle. — 1° *Multiplier comme dans les nombres entiers et sans avoir égard aux points; 2° séparer à droite du produit autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les deux facteurs réunis.*

REMARQUE I. Multiplier $38.4\frac{1}{4}$ par $.05\ \frac{3}{4}$, c'est multiplier $384\frac{1}{4}$ par $5\frac{3}{4}$ et au produit placer trois chiffres décimaux à droite du point.

REMARQUE II. Pour multiplier par 10, 100, 1000, on déplace le point décimal de 1, 2, 3 rangs sur la droite (*Principe III*, page 207).

REMARQUE III. Multiplier par .1, .01, .001, etc., c'est diviser par 10, 100, 1000, etc.

Exercices écrits.

Effectuer les multiplications suivantes et donner les réponses exactes.

1. 1.649 × 11.
2. 59.247 × 0.25.
3. 24.0123 × 0.0031.
4. 0.369 × 0.0045.
5. 7.412 × 0.26.
6. 35.025 × 0.009.
7. 0.485 × 16.
8. 0.0024 × 0.0021.
9. 44.65 × 0.05.
10. 31 × 0.0005.
11. 43.2 × 0.0017.
12. 0.000875 × 2.75.
13. 0.0009 × 0.003.
14. 18.73 × 0.6.
15. 17 × 0.001.

NOTE. — Dans les 15 exercices suivants, multiplier en laissant les facteurs tels quels.

16. $0.234\frac{1}{2} \times 0.25$. 21. $3792 \times 6.23\frac{1}{3}$. 26. $63.11\frac{1}{4} \times 4.44\frac{4}{9}$.
17. $38.4\frac{1}{4} \times 0.5\frac{1}{4}$. 22. $178.32 \times 1.24\frac{2}{3}$. 27. $72.6\frac{7}{20} \times 4800$.
18. $1.345\frac{1}{2} \times 2.5\frac{1}{3}$. 23. $0.396\frac{2}{3} \times 66\frac{5}{9}$. 28. $14.45\frac{2}{3} \times 0.035$.
19. $1342 \times 3.2\frac{1}{2}$. 24. $18.35\frac{6}{7} \times 2.41\frac{1}{3}$. 29. $6.0081\frac{1}{3} \times 0.000\frac{2}{3}$.
20. $1624 \times 4.1\frac{1}{4}$. 25. $5.20\frac{3}{4} \times 0.042\frac{4}{9}$. 30. $45.783\frac{2}{5} \times 0.0025$.

31. 78.7×100. 36. 36.02×1000.
32. 0.434×100. 37. $7000 \times 0.007\frac{1}{2}$.
33. 0.3857×100. 38. $25000 \times 0.00025\frac{1}{2}$.
34. 0.3067×1000. 39. $6300 \times 0.005\frac{1}{2}$.
35. 1.001×1000. 40. $10000 \times 0.00001\frac{1}{10}$.

DIVISION DES FRACTIONS DÉCIMALES.

EXEMPLE I. — Diviser 230.67486 par 3.042.

OPÉRATION.

```
230.67486 ÷ 3.04200
100000      100000
———————     ———————
23067486 ( 304200
 1773486   ———————
  2524860   75.83
   912600
   000000
```

EXPLICATION.

On ne change pas le quotient en multipliant le dividende et le diviseur par le même nombre; ici, en multipliant les deux par 100000 (déplacer le point de 5 rangs sur la droite), la division devient une division de nombres entiers. Pour continuer la division, on ajoute un zéro au reste 252486 et l'on trouve le quotient 8, qui exprime des dixièmes; on ajoute encore un zéro au nouveau reste 91260 et l'on trouve le quotient 3, qui exprime des centièmes.

223. **Règle.** 1° *Mettre aux deux termes de la division le même nombre de décimales, en ajoutant des zéros à droite du terme qui en a le moins;* 2° *supprimer les points décimaux;* 3° *opérer comme sur des nombres entiers.*

REMARQUE I. On met le point au quotient avant d'abaisser le chiffre des dixièmes.

REMARQUE II. Pour chaque ordre décimal exigé dans le quotient, ajouter un zéro au reste.

224. REMARQUE III. La division des décimales pourrait encore se faire en supprimant le point du diviseur et en déplaçant celui

du dividende d'autant de rangs vers la droite qu'il y a de décimales au diviseur. On opère ensuite comme sur des nombres entiers et l'on met le point au quotient avant d'abaisser le chiffre des dixièmes. Si le dividende n'a pas assez de décimales on écrit des zéros sur sa droite.

REMARQUE IV. Dans la pratique, avant de commencer la division, il est très utile de comparer la partie entière du diviseur à celle du dividende, pour trouver la partie entière du quotient et savoir où mettre le point décimal.

Soit à diviser 61.678 par 12.2. On voit au premier coup d'œil que 12 en 61 est contenu 5 fois, et que le point devra être posé après le premier chiffre du quotient.

REMARQUE V. Pour diviser par 10, 100, 1000, on recule le point de 1, 2, 3 rangs sur la gauche. (*Principe IV,* page 207).

REMARQUE VI. Diviser par .1, .01, .001, etc., c'est multiplier par 10, 100, 1000, etc.

REMARQUE VII. Lorsque le quotient est approximatif, il est dit *approché à un dixième près* si l'on a une décimale au quotient, *à un centième près* si l'on a deux décimales au quotient, *à un millième près* si l'on a trois décimales au quotient.

EXEMPLE II.—Diviser $3.181\frac{5}{9}$ par $1.70\frac{2}{3}$ (*3 ordres décimaux*).

OPÉRATION.

$$
\begin{array}{ll}
3.181\frac{5}{9} & 1.70\frac{2}{3} \\
\underline{\quad 9} & \underline{\quad 9} \\
28.634 & 15.36 \\
28634 & (\ 15360 \\
 & \overline{\qquad\qquad} \\
132740 & 1.864+ \\
\ \ 98600 & \\
\ \ \ 64400 & \\
\ \ \ \ 2960 &
\end{array}
$$

EXPLICATION.

Si les décimales sont suivies de fractions ordinaires, on multiplie le dividende et le diviseur par le plus petit dénominateur commun de ces fractions pour les faire disparaître. Ici, on a multiplié par 9. Ensuite on procède comme dans le cas précédent.

Exercices écrits.

1. 24.65 ÷ 0.005.
2. 62 ÷ 0.0004.
3. 8.64 ÷ 0.0016.
4. 0.000875 ÷ 1.25.
5. 0.0009 ÷ 0.003.
6. 250 ÷ 0.0625.
7. 36.5 ÷ 0.073.
8. 0.95 ÷ 0.019.
9. 9.5 ÷ 190.
10. 9.5 ÷ 1.9.
11. 1100 ÷ 4.4.
12. 15.25 ÷ 0.005.
13. 0.625 ÷ 2.5.
14. 3.6 ÷ 1800.
15. 0.005 ÷ 200.

16. $27.465 \div 0.0015$.
17. $1396.875 \div 250$.
18. $131300 \div 0.025$.
19. $62.5 \div 1.25$.
20. $0.00875 \div 125$.
21. $17.5 \div 1750$.
22. $0.44 \div 0.00011$.
23. $10000 \div 0.0001$
24. $0.001 \div 1000$.
25. $1.6 \div 0.064$.
26. $6400 \div 0.000016$.
27. $0.0081 \div 0.054$.
28. $1860 \div 0.000031$.
29. $195.36 \div 2.22$.
30. $8.118 \div 0.615$.

31. $1 \div 0.1$.
32. $1 \div 0.01$.
33. $10 \div 0.1$.
34. $10 \div 0.01$.
35. $0.1 \div 1$.
36. $0.1 \div 0.1$.
37. $0.1 \div 0.01$.
38. $0.1 \div 0.001$.
39. $0.1 \div 10$.
40. $1 \div 10$.
41. $1 \div 100$.
42. $.01 \div 1000$.
43. $0.001 \div 100$.
44. $0.0001 \div 0.1$.
45. $100 \div 0.00001$.

46. $1000 \div 0.001$.
47. $0.00001 \div 1000$.
48. $10 \div 10000$.
49. $10000 \div 0.00001$.
50. $0.001 \div 100$.
51. $0.22 \div 11$.
52. $2.2 \div 0.011$.
53. $220 \div 11000$.
54. $0.022 \div 110$.
55. $0.00022 \div 11000$.
56. $2.2 \div 0.000011$.
57. $2200 \div 0.00011$.
58. $0.022 \div 11000$.
59. $0.000022 \div 110000$.
60. $22000 \div 0.00022$.
61. $3.6 \div 2.5$.
62. $360 \div 0.25$.
63. $0.0036 \div 250$.
64. $36 \div 0.0025$.
65. $360 \div 25000$.
66. $3600 \div 0.00025$.
67. $0.0036 \div 0.0025$.
68. $0.000036 \div 25000$.
69. $3600 \div 0.25$.
70. $36000 \div 0.000025$.
71. $0.875 \div 1250$.
72. $875 \div 0.0125$.
73. $8.75 \div 0.000125$.
74. $0.00875 \div 12500$.
75. $875000 \div 0.00125$.

NOTE. — Dans les exercices suivants, chercher 3 chiffres décimaux à la réponse.

76. $49 \div 0.06$.
77. $672.51 \div 17$.
78. $35.44 \div 7.1835$.
79. $100 \div 1758$.
80. $58.1351 \div 2.9$.
81. $41\frac{1}{9} \div 0.05$.
82. $74.28\frac{3}{16} \div 12.75$.
83. $5.004\frac{1}{7} \div 38\frac{1}{2}$.
84. $0.0\frac{2}{3} \div 9.5$.
85. $15\frac{3}{4} \div 18\frac{5}{7}$.
86. $5.1837\frac{2}{3} \div 0.08\frac{1}{7}$.
87. $9.180\frac{2}{9} \div 2.74\frac{2}{3}$.
88. $13.701\frac{1}{3} \div 0.17\frac{5}{6}$.
89. $457.62\frac{1}{5} \div 0.059\frac{1}{7}$.
90. $\frac{5}{7} \div 0.00\frac{1}{3}$.

91. $\frac{3.9\times0.84}{15.4}=?$

92. $\frac{1.8\times5.05}{9.9\times0.1}=?$

93. $\frac{0.21\times0.06}{0.0126}=?$

94. $\frac{0.08\times1.5\times0.6}{3.6\times0.2\times10}=?$

95. $\frac{1.2\times0.36\times1.2}{2.4\times0.42\times2.}=?$

96. $\frac{0.056\times0.3}{0.63\times0.8}=?$

97. $\frac{0.022\times0.24}{4\times0.77}=?$

98. $\frac{0.0055\times0.42}{0.077}=?$

99. $\frac{0.2\times3.2\times1.44}{9.6\times0.4\times2.4}=?$

100. $\frac{6.3\times4.2\times1.8}{2.7\times3.6\times0.45}=?$

Questions théoriques.

1. Définir la fraction décimale. (211).
2. Qu'est-ce qu'un nombre décimal? (212).
3. Qu'indique le point? (213).
4. Dites la règle pour lire un nombre décimal. (214).
5. Quelle est la règle pour écrire un nombre décimal? (215).
6. La décimale change-t-elle de valeur si l'on écrit ou si l'on supprime des zéros sur la droite? (216, I).
7. Comment se forme le dénominateur d'une décimale? (216, II).
8. Quel effet produit le déplacement du point vers la droite? vers la gauche? (216, III et IV).
9. Dites la manière de réduire les fractions ordinaires en fractions décimales. (218).
10. Comment réduit-on des fractions décimales en fractions ordinaires? (219).
11. Dites la règle pour additionner les nombres décimaux. (220).
12. Comment se fait la soustraction des nombres décimaux? (221).
13. Donnez la règle de la multiplication des fractions décimales. (222).

14. Comment se fait la division des fractions décimales? (223).

15. Peut-on supprimer le point au diviseur? Comment faut-il alors traiter le dividende? (224).

PROBLÈMES SUR LES FRACTIONS DÉCIMALES.

Première série.

Ces problèmes de la première série supposent l'emploi des 13 principes d'analyse étudiés dans les quatre opérations des nombres entiers et des fractions ordinaires.

On donnera les réponses exactes, à moins d'indications contraires. (3 déc.) = 3 ordres décimaux.

1. Les chemins de fer qui avaient les lignes les plus longues dans le Québec, en 1916, étaient le Pacifique Canadien, 560.16 milles; le Grand-Tronc, 450.74; l'Intercolonial, 328.75; le Québec et Lac St-Jean, 298.26; le Québec Central, 252.85; trouver la longueur totale de ces cinq chemins de fer.

2. En 1900, on comptait dans le Québec 3387.11 milles de chemins de fer, et, en 1915, 4353.69. Trouver l'augmentation.

3. La longueur des voies ferrées dans le Québec en 1898 était 3377.32 milles; en 1914, elle était 961.21 milles de plus. Trouver la longueur en 1914.

4. Lors de la Confédération, le Québec avait 575.25 milles de chemins de fer; en 1907, il en comptait 3366.79 milles de plus. Trouver le nombre de milles en 1907.

5. Trouver la longueur totale des tramways dans le Québec en 1916: Cie des Tramways de Montréal, 124.32 milles; Quebec Railway, 17.22; Hull Electric, 14.50; Sherbrooke Street, 7.00; Montreal Park & Island, 37.99; Comté de Lévis, 10.25; Montreal Terminal, 18.34.

6. En 1915, le Pacifique Canadien avait au Canada un réseau de 12 823.49 milles; toutes les autres compagnies ensemble avaient 9 935.46 milles de plus que le Pacifique Canadien. Trouver 1° quel réseau les autres compagnies avaient ensemble; 2° quelle était la longueur totale des chemins de fer du Canada.

7. En 1915, le réseau des voies ferrées du Grand-Tronc comptait 3 551.64 milles, et celui du Grand-Tronc-Pacifique,

1 322.73 milles de moins. Trouver la longueur du réseau du Grand-Tronc-Pacifique.

8. En 1915, les dépenses des diverses compagnies de chemins de fer du Canada se sont élevées en moyenne à $4 151.57 par mille; trouver les recettes par mille, sachant qu'elles étaient de $1 464.84 de plus.

9. Chaque mille parcouru par les compagnies de chemin de fer du Canada représente pour elles une dépense de $1.585 et une recette de $0.559 de plus. Quelle est la recette par mille parcouru?

10. Les recettes totales des compagnies de chemin de fer du Canada s'élevaient en 1915 à 199.843 millions de piastres; les dépenses, à 52.112 millions de piastres de moins. Trouver les dépenses.

11. En 1915, les recettes totales du Pacifique Canadien atteignaient 90.83 millions de piastres, soit 30.618 millions de piastres de plus que ses dépenses. Trouver les dépenses.

12. En 1915, le gouvernement fédéral a dépensé pour ses chemins de fer 21.865 millions de piastres, soit 7.549 millions de piastres de moins qu'en 1909. Trouver combien il a dépensé en 1909.

13. En 1915, l'aide du gouvernement fédéral aux chemins de fer indépendants s'est élevée à 183.479 millions de piastres, soit 4.645 millions de plus qu'en 1914; trouver le montant de l'aide en 1914.

14. Les salaires payés par les compagnies de chemins de fer du Canada s'élevaient, en 1914, à 111.762 millions de piastres, soit 3.987 millions de piastres de moins qu'en 1913. Trouver le montant des salaires en 1913.

15. En 1915, les chemins de fer du Canada ont transporté 87.204 millions de tonnes de marchandises, soit 19.788 millions de moins qu'en 1913. Combien de tonnes furent transportées en 1913?

16. Les compagnies de tramways du Canada en 1915 ont eu des recettes brutes de $26.922\frac{9}{10}$ millions de piastres, et ce montant égale $8.791\frac{1}{10}$ millions de plus que les dépenses. Trouver le montant des dépenses.

17. Le tonnage des transatlantiques entrés dans les ports canadiens en 1915 était $25.402\frac{1}{2}$ millions de tonnes, soit $4\,165\frac{9}{10}$ de moins qu'en 1914; trouver le tonnage pour 1914.

18. En 1915, les importations du Canada (en millions de piastres) atteignaient 587.439$\frac{1}{3}$ millions, soit 46.253$\frac{1}{15}$ millions de moins qu'en 1914. Trouver le montant des importations en 1914.

19. Faites le total des produits agricoles suivants, importés par le Canada en 1915 (en millions de piastres) : riz, 1.571$\frac{1}{5}$; maïs, 6.734$\frac{1}{5}$; blé, 1.803$\frac{1}{3}$; coton, 6.533$\frac{2}{3}$; fruits secs, 4.935$\frac{3}{5}$· bananes, 2.296$\frac{1}{3}$; oranges, 4.246$\frac{3}{5}$; tabac, 4.718$\frac{3}{5}$; légumes, 3.039$\frac{1}{3}$.

20. En 1915, les importations agricoles totales du Canada étaient de 52.449 $\frac{1}{3}$ millions de piastres, soit 2.941$\frac{2}{3}$ millions de moins qu'en 1913. Trouver le montant de 1913.

Les dix problèmes qui suivent portent sur le bois de sciage produit par les forêts du Québec en 1915.

On trouvera la valeur totale des essences en chaque problème (2 décimales).

21. Epinette : 599 810 754 pieds (mesure de planche) à $15.41 les 1 000 pieds.

Note. — Multiplier 599 810 754 par $15.41, puis diviser par 1 000.

22. Sapin : 170 793 935 pieds ; pin blanc : 157 255 605 pieds ; le sapin à $14.32 et le pin blanc à $22.68 les 1 000 pieds.

23. Pin rouge : 17 895 439 pieds ; pin gris : 12 005 561 pieds ; le pin rouge à $17.15 et le pin gris à $16.48 les 1 000 pieds.

24. Pruche : 38 064 229 pieds ; merisier : 41 991 860 pieds ; la pruche à $13.91 et le merisier à $17.98 les 1 000 pieds.

25. Cèdre : 4 492 545 pieds ; tamarac : 2 791 077 pieds ; le cèdre à $16.33 et le tamarac à $17.01 les 1 000 pieds.

26. Erable : 6 404 675 pieds ; orme : 3 490 177 pieds ; l'érable à $18.03 et l'orme à $16.35 les 1 000 pieds.

27. Frêne : 6 155 738 pieds ; bouleau : 2 987 758 pieds ; le frêne à $17.56 et le bouleau à $14.76 les 1 000 pieds.

28. Peuplier : 1 086 225 pieds ; tilleul : 11 889 508 pieds ; le peuplier à $14.37 et le tilleul à $20.35 les 1 000 pieds.

29. Chêne : 459 429 pieds ; tremble : 907 225 pieds ; le chêne à $27.37 et le tremble à $13.93 les 1 000 pieds.

30. Noyer: 245 728 pieds; cerisier: 57 700 pieds; le noyer à $38.58 et le cerisier à $30 les 1 000 pieds.

31. La valeur du bois à papier produit en 1915 dans le Québec était de $8 327 891. A $6.50 la corde, en moyenne, combien cela fait-il de cordes?

32. Trouver le nombre de bardeaux faits dans le Québec en 1915, sachant que la valeur totale a été de $1 264 553.40, et le prix courant, $2.20 le mille.

33. En 1915, le Québec n'avait que 71 000 acres ensemencées en blé contre 410 000 en 1850. Combien de fois moins qu'en 1850 y en avait-il en 1915? (2 déc.)

34. En 1915, 71 000 acres ont produit 1 411 000 minots de blé; quel était le rendement moyen d'une acre? (2 déc.)

35. En 1915, dans le Québec, 1 400 000 acres ont produit 42 182 000 minots d'avoine; quel était le rendement moyen d'une acre? (2 déc.)

36. En 1915, le Québec a produit 42 182 000 minots d'avoine; en 1890, il en produisait 17 819 000 minots; trouver combien de fois moins il en produisait en 1890 qu'en 1915. (2 déc.)

37. La récolte d'avoine dans le Québec, en 1914, valait $24 429 020, à raison de $0.58 le minot. Trouver combien cela faisait de minots.

38. L'orge en 1915, dans le Québec, valait $0.86 le minot et la récolte totale valait $1 939 300. Trouver le nombre de minots récoltés.

39. En 1915, 85 000 acres furent ensemencées en orge dans le Québec. Avec le nombre de minots récoltés d'après le problème précédent, trouver le rendement d'une acre. (2 déc.)

40. En 1915, 8 700 acres ensemencées en seigle dans le Québec donnèrent 145 000 minots. Quel fut le rendement d'une acre? (2 déc.)

41. Les 145 000 minots de seigle valaient $162 000. Trouver le prix d'un minot. (2 déc.)

42. En 1890, 25 939 acres furent ensemencées en seigle dans le Québec. Combien de fois plus qu'en 1915? (2 d.)

43. En 1890, 155 000 acres furent ensemencées en pois dans le Québec; en 1915, 24 400 acres seulement. Trouver combien de fois moins il y en avait en 1915 qu'en 1890. (2 d.)

44. On récolta 404 000 minots de pois en 1915 dans le Québec. Trouver le rendement d'une acre. (2 déc.)

45. Cette récolte de 1915 valait $998 000. Trouver la valeur d'un minot de pois. (2 déc.)

46. Dans le Québec, en 1915, 4 700 acres produisirent 103 000 minots de fèves. Quel fut le rendement d'une acre? (2 déc.)

47. La récolte de fèves de 1915 dans le Québec valait $327 000. Trouver le prix moyen d'un minot de fèves. (2 d.)

48. En 1907, le Québec produisait 330 000 minots de fèves; combien de fois plus qu'en 1915? (2 déc.)

49. Le sarrasin en 1915, dans le Québec, valait $0.84 le minot. Trouver le nombre de minots récoltés, si la récolte totale valait $2 157 120.

50. En 1915, 104 000 acres furent ensemencées en sarrasin dans le Québec. Avec la réponse du problème précédent, trouver le nombre de minots produits par acre. (2 d.)

51. En 1850, le Québec produisit 532 000 minots de sarrasin. Combien de fois moins qu'en 1915? (2 déc.)

52. En 1915, le Québec ensemença 600 acres en lin; en 1890, 2 878 acres. Trouver combien de fois plus il y en avait en 1890 qu'en 1915? (2 déc.)

53. La récolte de lin dans le Québec était de 7 000 minots en 1915. A $2.18 par minot, trouver la valeur totale de la récolte.

54. Dans le Québec, en 1915, 117 000 acres ont produit 17 510 000 minots de pommes de terre. Trouver le rendement d'une acre (2 déc.) et la valeur du rendement par acre, à $0.55 le minot.

55. La récolte de pommes de terre était, en 1914, dans le Québec, 21.8 millions de minots; en 1850, 4.4 millions. Combien de fois plus que celle de 1850 était la récolte de 1914? (2 déc.)

56. La récolte de foin en 1915, dans le Québec, valait $58.50\frac{2}{3}$ millions de piastres, et celle de 1908, $38.19\frac{4}{5}$ millions de piastres. Combien la récolte de 1915 valait-elle de fois celle de 1908? (2 déc.)

57. Dans le Québec en 1915 le maïs à grains valait $569 000, et le maïs fourrager, $1 872 000. Combien le dernier valait-il de fois plus que le premier? (2 déc.)

58. Le diamètre d'une roue est 33 pouces; trouver sa circonférence, si elle égale 3.1416 fois le diamètre.

59. Une citerne contient 162.125 pieds cubes d'eau; si 1 pied cube d'eau pèse 62.5 lb., trouver le poids total de l'eau dans la citerne.

60. Le minot canadien contient 2218.192 pouces cubes; le gallon canadien, 277.274 pouces cubes. Trouver combien le minot vaut de fois le gallon.

Seconde série.

Ces problèmes ont trait aux rapports des fractions décimales et présentent les mêmes raisonnements que les problèmes sur les rapports des fractions ordinaires.

Le *tout,* c'est la quantité plus ou moins grande que l'on considère comme une *unité;* c'est le terme de comparaison, ce sur quoi l'on calcule; on le représente par 1. Les expressions *partie de, fraction décimale de, 5 centièmes de, 3 dixièmes de plus que, 2 dixièmes de moins que,* sont toujours suivies du *tout.*

1er Cas. — Tout × Fraction ordinaire ou décimale = Produit.

2e Cas. — Produit ÷ Tout = Fraction ordinaire ou décimale.

3e Cas. — Produit ÷ Fraction ordinaire ou décimale = Tout.

Exercices écrits.

Pour chacun des numéros du tableau, on répondra aux dix questions suivantes:

1. La colonne A étant le tout et la colonne D, la fraction, quel est le produit?

2. La colonne B étant le tout, et la colonne E, la fraction, quel est le produit?

3. La colonne B étant le tout, et la colonne A, le produit, quelle est la fraction décimale? (2 déc.)

4. Combien la colonne A égale-t-elle de centièmes de moins que la colonne B?

5. Combien la colonne B égale-t-elle de centièmes de plus que la colonne C?

6. La colonne A étant le produit, et la colonne D, la fraction, quel est le tout?

7. La colonne B étant le produit, et la colonne E, la fraction, quel est le tout?

8. La colonne B étant le tout et la colonne D, la fraction, quel est le produit?

9. La colonne B étant le produit, et la colonne D, la fraction, trouver le tout.

10. La colonne A étant le produit, et la colonne E, la fraction, quel est le tout?

Tableau sur les rapports des fractions décimales.

	A	B	C	D	E
	$	$	$		
1	20	200	180	.2	.25
2	60	300	160	.3	.20
3	40	600	450	.1	.30
4	30	200	160	.5	.50
5	50	300	275	.6	.60
6	70	800	700	.8	.75
7	80	600	500	.4	.80
8	40	300	100	.7	1.33⅓
9	30	300	175	.9	1.66⅔
10	180	240	200	.2½	1.37½

Problèmes écrits.

Tableau des fractions ordinaires et décimales équivalentes.

$\frac{1}{2} = .50$	$\frac{1}{3} = .33\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5} = .20$
$\frac{1}{4} = .25$	$\frac{2}{3} = .66\frac{2}{3}$	$\frac{2}{5} = .40$
$\frac{3}{4} = .75$	$\frac{1}{6} = .16\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5} = .60$
$\frac{1}{8} = .12\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6} = .83\frac{1}{3}$	$\frac{4}{5} = .80$
$\frac{3}{8} = .37\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12} = .08\frac{1}{3}$	$\frac{1}{15} = .06\frac{2}{3}$
$\frac{5}{8} = .62\frac{1}{2}$	$\frac{1}{9} = .11\frac{1}{9}$	$\frac{1}{20} = .05$
$\frac{7}{8} = .87\frac{1}{2}$	$\frac{1}{10} = .10$	$\frac{1}{25} = .04$
$\frac{1}{16} = .06\frac{1}{4}$	$\frac{1}{100} = .01$	$\frac{1}{40} = .02\frac{1}{2}$

Ce tableau devra être appris par cœur.

NOTE. — Dans les problèmes qui suivent, lorsque la chose sera possible, on se servira de préférence de la fraction ordinaire: la rapidité y gagnera beaucoup.

1. Mon salaire annuel est $1 500; j'en dépense les .2 pour ma pension, les .05 pour mes habits, les .04 pour des livres. Trouver séparément le coût de la pension, des habits, des livres.

2. J'avais $6 000 à la banque, et j'en ai retiré les .25; quelle somme ai-je retirée?

3. Un épervier a enlevé les $.12\frac{1}{2}$ de mes 152 poulets. Combien de poulets a-t-il enlevés? combien m'en reste-t-il?

4. Un fermier vend les $.06\frac{1}{4}$ de ses 960 moutons. Trouver combien il a vendu de moutons et combien il lui en reste.

5. Mon salaire était de $1 200, et on l'augmente de $.33\frac{1}{3}$. Quelle est l'augmentation? quel est mon salaire actuel?

6. On a vendu les .6 de 350 vaches. Combien en reste-t-il?

7. J'avais 376 acres de terre, et j'en vends les .50. Trouver combien il m'en reste.

8. Mon revenu est de $675. Si j'en dépense les $.67\frac{1}{2}$, quelles sont mes économies?

9. Une terre valait \$4 750, et sa valeur a augmenté de $.16\frac{1}{2}$. Combien vaut-elle maintenant?

10. Je place \$24 000 de la façon suivante: les $.06\frac{2}{3}$ en obligations; les $.08\frac{1}{3}$ en immeubles; les $.06\frac{1}{4}$ sur hypothèques, et le reste dans l'industrie du bois de pulpe. Trouver quel capital j'ai placé dans l'industrie du bois de pulpe.

11. Quelle différence y a-t-il entre les $.87\frac{1}{2}$ de \$1 600 et les $.83\frac{1}{3}$ de \$1 200?

12. Une terre a 300 acres. Si les .40 sont en blé, et les .50 du reste en avoine, combien d'acres y a-t-il en blé? en avoine?

13. Trois hommes ont gagné \$1 200; le 1er a eu les .25 de cette somme; le 2e, les $.33\frac{1}{3}$ du reste; le 3e, ce qui restait. Trouver la part de chacun.

14. En trois jours j'ai vendu pour \$2 400 de marchandises; les ventes du 1er jour sont les $.37\frac{1}{2}$ du tout; celles du second jour, les .20 du reste. Trouver les ventes du 3e jour.

15. Un homme en mourant lègue \$12 000 de la façon suivante: les .50 du tout à sa famille; les .25 du reste à une institution de charité; ce qui restait alors, à l'oeuvre de la bonne presse. Trouver ce dernier montant.

16. J'ai acheté un cheval \$200, et je l'ai revendu .25 de plus qu'il ne m'a coûté. Trouver le prix de vente.

17. Une terre coûte \$4 000, et elle a été revendue $.08\frac{1}{3}$ de moins qu'elle n'a coûté. Trouver le prix de vente.

18. A quel prix dois-je vendre une maison de \$5 000 pour recevoir $.08\frac{1}{2}$ de plus qu'elle n'a coûté?

19. Je possédais les .24 d'une usine de \$375 000. Quel prix ai-je reçu pour ma part si je l'ai revendue $.37\frac{1}{2}$ de plus qu'elle ne coûtait?

20. On a acheté 37 verges de drap à \$1.50 l'une, et 48 verges de calicot à \$0.14 l'une. Si l'on revend le tout .20 de plus qu'il n'a coûté, trouver le prix de vente total. (2 déc.)

NOTE. — Les réponses des 20 problèmes qui suivent doivent être données avec deux décimales suivies de la fraction ordinaire, s'il y a un reste.

21. Le produit de deux nombres est 360; si l'un des nombres est 30 000, quel est l'autre?

22. Quelle fraction décimale de 1 728 est 144?

23. Quelle partie de 375 est 75?

24. Combien de centièmes de $84 sont $12.50?

25. Un homme me doit $2 092; je lui donne quittance sur réception de $1 150.62. Quelle partie de la dette m'a été payée?

26. Ma maison valait $16 500; elle a été entièrement détruite par le feu, et j'ai reçu $7 260 des compagnies d'assurance. Quelle partie de la valeur de ma maison ai-je perdue?

27. Un marchand gagne $3 840 sur des marchandises valant $24 000. Combien de centièmes gagne-t-il?

28. Mon père a un salaire annuel de $1 600 et il dépense $1 300 pour l'entretien de la famille. Quelle partie de son salaire économise-t-il?

29. Ma maison coûte $3 720 et je la vends en faisant $232.50 de bénéfice. Quelle partie du coût le bénéfice représente-t-il?

30. Je paie $63.75 de prime pour faire assurer une cargaison valant $8 500. Quelle partie de la cargaison la prime représente-t-elle?

NOTE. — Nous avons déjà vu que les aliments réparent les forces; ils entretiennent aussi la chaleur du corps.

On appelle *calorie* l'unité adoptée pour évaluer la chaleur. Une calorie, c'est la chaleur nécessaire pour élever de 1 degré centigrade la température d'un kilogramme d'eau liquide (2 livres $\frac{1}{5}$).

31. Une livre de gigot de mouton fournit 790 calories, et une livre de côtes de boeuf, 1 150. Combien le boeuf en fournit-il de centièmes de plus que le mouton?

32. Une livre d'alose fournit 380 calories, et une livre de poulet, 505. Combien le poulet en fournit-il de centièmes de plus que l'alose?

33. Les pommes fournissent 290 calories par livre; les bananes, 460. On demande combien les pommes en fournissent de centièmes de moins que les bananes.

34. Les pruneaux fournissent 370 calories par livre; les pastèques, 140. On demande combien les pastèques en fournissent de centièmes de moins que les pruneaux.

35. Les carottes donnent 210 calories par livre; les haricots, 570. Combien les carottes en donnent-elles de centièmes de moins que les haricots?

36. La laitue donne 90 calories par livre; les concombres, 80. 1° Combien les concombres en donnent-ils de centièmes de moins que la laitue? 2° Combien la laitue en donne-t-elle de centièmes de plus que les concombres?

37. Le macaroni donne 1 665 calories par livre; les arachides, 2 560. Trouver 1° combien les arachides en donnent de centièmes de plus que le macaroni; 2° combien le macaroni en donne de centièmes de moins que les arachides.

38. La quantité de lait qu'on achète pour 15 sous donne 1 000 calories; du pain pour 15 sous donne 2 500 calories; et des pommes de terre pour 15 sous, 3 000 calories. 1° Combien de centièmes le pain donne-t-il de plus que le lait? 2° Combien de centièmes les pommes de terre donnent-elles de moins que le lait et le pain ensemble?

39. Du boeuf pour 15 sous donne 800 calories; du riz pour 15 sous donne 3 000 calories, et du porc pour 15 sous donne 1 000 calories. Combien le boeuf et le porc ensemble donnent-ils de centièmes de moins que le riz?

40. De la farine de maïs pour 10 sous donne 6 500 calories, et de la farine d'avoine pour 10 sous donne 4 000 calories. Combien la première en donne-t-elle de centièmes de plus que la seconde?

Note. — La valeur calorifique d'un aliment ne dépend pas de son prix: le pain, la farine de maïs, la farine d'avoine, les haricots, les pommes de terre, le riz, le sucre l'emportent tous et de beaucoup sous ce rapport sur la viande.

La science prouve que l'alcool, loin d'augmenter la chaleur du corps, la diminue au contraire.

41. Par quoi faut-il multiplier 25 centièmes pour avoir $400?

42. Trouver un nombre dont les 6 centièmes égalent $324.

43. Le produit de deux facteurs est 75; si l'un des facteurs est 3 centièmes, quel est l'autre?

44. Un fermier dépense les .42 de son argent et il lui reste $53 070. Combien avait-il d'abord?

45. Les .35 de mes biens sont en actions, les .10 en bestiaux, les .20 en immeubles et le reste en obligations. Si les obligations valent $7 000, trouver la valeur totale de mes biens.

46. J'ai retiré $2 058 de la banque, soit les .28 de tout mon dépôt. Combien ai-je encore d'argent à la banque ?

47. A possède les .15 d'un navire ; B, les .25 ; C, les .30 et D, le reste. Quelle est la valeur de la part de A, si celle de D vaut $12 000 ?

48. J'ai payé les .35 d'une dette et je dois encore $6 750. Quelle somme ai-je payée ?

49. Un épicier vendit une première fois les .20 de son sucre ; une seconde fois, les .50 du reste. S'il lui restait alors 800 livres de sucre, trouver combien il en avait d'abord.

50. Je possédais les .40 d'un moulin et je vendis les .25 de ma part pour $1 000. Trouver la valeur totale du moulin.

51. J'ai vendu un cheval $600, et cette somme égale .20 de plus que le coût du cheval. Trouver le coût du cheval.

52. Je vends ma maison $5 000 et cette somme égale $.16\frac{2}{3}$ de moins que le coût de la maison. Trouver le coût de la maison.

53. Quel nombre augmenté des 25 centièmes de lui-même devient 500 ?

54. J'ai payé $1 701 en règlement d'une facture et je m'aperçois plus tard que j'ai donné .26 de plus que la somme due. Trouver la somme due.

55. Une quantité de savon ayant perdu les .06 de son poids par la dessiccation, pèse 8 460 livres. Quel était son poids primitif ?

56. Une quantité de café perd les .08 de son poids par la torréfaction et pèse alors 736 livres. Quel poids avait-elle d'abord ?

57. A et B ont ensemble $4 500. Si la part de B égale .25 de plus que la part de A, combien chacun a-t-il ?

58. A et B ont ensemble $3 360. Si la part de A égale .25 de moins que la part de B, combien chacun possède-t-il ?

59. Un pâtre surveille 1 140 brebis et chèvres. Si le nombre de brebis égale .40 de plus que le nombre de chèvres, trouver combien il y a de brebis.

60. Un marchand constate que ses ventes de 1914 égalent .20 de plus que celles de 1913; que les ventes de 1915 égalent .30 de plus que celles de 1914; et que les ventes de 1916 égalent .25 de plus que celles de 1915. Si les ventes de 1916 dépassaient celles de 1913 de $1 900, trouver le montant des ventes de 1915.

Transport des marchandises et denrées.



Mauvaise route.

(*Réponses exactes*).

1. Les mauvaises routes coûtent cher. Voici un charretier qui avait 3 tonnes (1 tonne = 2 000 lbs.) de fil de fer barbelé à charroyer de la gare à une distance de 25 milles par un chemin impraticable. Chaque voyage pesait 0.75 de tonne et nécessitait 1.5 jour de pénibles efforts. Quel temps fallut-il pour transporter les 3 tonnes de fil de fer, et que coûte le transport si le temps d'un homme et de son attelage vaut $4 par jour?

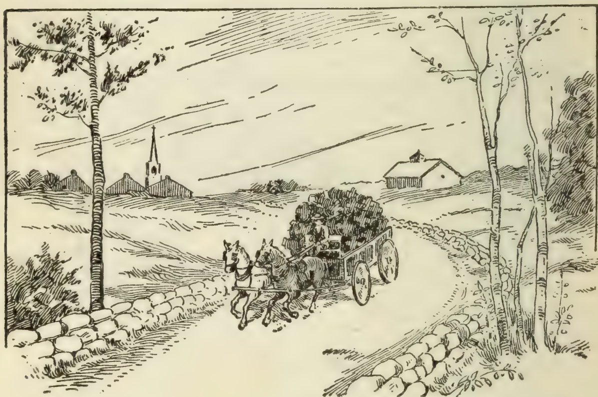
2. Dans ces conditions, à combien revient par mille le transport d'une tonne?

3. Sur le même chemin macadamisé, le charretier peut maintenant transporter facilement 1.5 tonne par charge et faire un voyage complet par jour. A combien revient le transport des 3 tonnes? le transport d'une tonne au mille?

4. Combien le charroyage d'une tonne au mille dans le second cas coûte-t-il de centièmes de moins que dans le premier cas?

5. Combien coûterait le transport de 32 tonnes de marchandises sur une longueur de 15 milles: 1° sur les mauvaises routes? 2° sur les bonnes routes?

NOTE. — Se servir du prix d'une tonne au mille.



Bonne route.

6. Un fermier demeure à 10 milles de la gare du chemin de fer. Les routes étaient autrefois si mauvaises que pour transporter 40 minots de blé le fermier mettait, aller et retour, un jour entier. Si le temps d'un homme et de son attelage vaut $4 par jour, à combien revenait le transport d'un minot de blé?

7. La municipalité emprunta récemment de l'argent pour améliorer les routes, et ce fermier peut maintenant transporter en un seul voyage 75 minots et être de retour de bonne heure le soir, sans fatigue pour ses chevaux. Combien lui coûte le transport d'un minot de blé?

8. Combien le transport d'un minot coûte-t-il maintenant de centièmes de moins que dans le premier cas?

9. A raison de 60 livres par minot de blé, quelle est la diminution des frais de transport d'une tonne au mille? du transport de 50 minots à une distance de 15 milles?

10. Une acre produit en moyenne 20 minots de blé (60 lbs. au minot). Quelle partie décimale d'une tonne de blé est produite par une acre?

11. Mettons que tout cultivateur doit, en moyenne, transporter son blé à 5 milles, et que les bonnes routes diminuent les frais de transport de 5 sous par tonne au mille; à ce compte, de combien les bonnes routes augmenteraient-elles le rendement d'une acre de blé?

12. Avec les données du problème précédent, quel profit ferait-on par mille carré (640 acres)?

13. Il y avait 71 000 acres ensemencées en blé dans le Québec en 1915; avec les mêmes données, quelle épargne serait faite sur le transport de ce blé?

14. L'avoine pèse 34 livres au minot et donne un rendement de 30 minots à l'acre. En admettant une épargne de 5 sous par tonne au mille, et 5 milles de transport à faire, quelle épargne les bonnes routes occasionneraient-elles à la province de Québec qui, en 1915, ensemençait 1 400 000 acres en avoine?

15. La province de Québec a dépensé pour l'amélioration de la voirie, $6 140 273.13 en 1915 et $4 069 307.68 en 1914. Quelle somme totale cela fait-il?

Sachant qu'il s'était dépensé de 1894 à 1914 la somme de $4 375 100.31, trouver le grand total déboursé pour les bonnes routes, de 1894 à 1916.

Pour-cent. Remarquons qu'il y a un autre nom pour désigner des *centièmes*, c'est **pour-cent,** dont le signe est %; c'est-à-dire que $\frac{25}{100}$ ou 0.25 peut s'écrire 25%, ou 25 pour cent.

Ainsi $0.15 = 15\%$	$0.20 = 20\%$	$0.01 = 1\%$
$0.37\frac{1}{2} = 37\frac{1}{2}\%$	$0.50 = 50\%$	$0.01\frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}\%$.

Si nous avons une décimale comme 0.3, nous pouvons l'écrire 0.30 ou 30%. Si nous avons une fraction comme $\frac{1}{2}$, nous pouvons la réduire en décimale, puis en pour cent. Ainsi: $\frac{1}{2} = \frac{50}{100} = 0.50 = 50\%$. De même:

$\frac{1}{2} = 0.5 = 50\%$.	$\frac{1}{5} = 0.2 = 20\%$.
$\frac{1}{4} = 0.25 = 25\%$.	$\frac{3}{5} = 0.6 = 60\%$.
$\frac{3}{4} = 0.75 = 75\%$.	$\frac{1}{10} = 0.1 = 10\%$.
$\frac{1}{8} = 0.12\frac{1}{2} = 12\frac{1}{2}\%$.	$\frac{1}{20} = 0.05 = 5\%$.

Exercices écrits.

I 182.716	+	*a*) 0.4.
II 3790.52	−	*b*) 0.7.
III 5.69182	×	*c*) 1.5.
IV 75236.3	÷	*d*) 3.4.
V 92.824		*e*) 1.2.
VI 111.8162		*f*) 2.6.
VII 13.18092		*g*) 0.58.
VIII 1517.162		*h*) 0.11.
IX 17.05338		*i*) $1.20\frac{1}{2}$.
X 18.9162		*j*) $0.77\frac{1}{4}$.

On additionnera chaque nombre de la colonne de gauche avec *a*, avec *b*, avec *c*, etc.; puis de chaque nombre de la colonne de gauche on soustraira *a*, *b*, *c*, etc.; puis on multipliera chaque nombre de la colonne de gauche par *a*, par *b*, par *c*, etc.; enfin on divisera chaque nombre de la colonne de gauche par *a*, par *b*, par *c*, etc. Dans les divisions on ne cherchera que 3 décimales.

PRATIQUE COURANTE DU COMPTOIR.

On peut abréger le calcul en transformant les sous en fractions ordinaires d'une piastre.

Fractions d'une piastre. (*A apprendre par cœur*).

1 sou $= \frac{1}{100}$ de $1.	6 sous $\frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ de $1.
2 sous $= \frac{1}{50}$ de $1.	8 sous $\frac{1}{3} = \frac{1}{12}$ de $1.
2 sous $\frac{1}{2} = \frac{1}{40}$ de $1.	10 sous $= \frac{1}{10}$ de $1.
4 sous $= \frac{1}{25}$ de $1.	12 sous $\frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ de $1.
5 sous $= \frac{1}{20}$ de $1.	16 sous $\frac{2}{3} = \frac{1}{6}$ de $1.

20 sous $= \frac{1}{5}$ de \$1.
25 sous $= \frac{1}{4}$ de \$1.
33 sous $\frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ de \$1.
37 sous $\frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ de \$1.
40 sous $= \frac{2}{5}$ de \$1.
50 sous $= \frac{1}{2}$ de \$1.
62 sous $\frac{1}{2} = \frac{5}{8}$ de \$1.
66 sous $\frac{2}{3} = \frac{2}{3}$ de \$1.
75 sous $= \frac{3}{4}$ de \$1.
80 sous $= \frac{4}{5}$ de \$1.
83 sous $\frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ de \$1.
87 sous $\frac{1}{2} = \frac{7}{8}$ de \$1.

1er Cas. — Trouver le coût total.

EXEMPLE. — Trouver le coût de 800 minots de blé à \$1.25 l'un.

OPÉRATION (*a*).

800 × \$1 = \$800;
800 × \$$\frac{1}{4}$ = \$200;
\$800 + \$200 = \$1 000.

EXPLICATION (*a*).

800 minots à \$1 = \$800; 800 minots à \$$\frac{1}{4}$ = \$200; \$800 + \$200 = \$1 000.

OPÉRATION (*b*).

$\frac{800 \times 5}{4}$ = \$1 000.

EXPLICATION (*b*).

\$1.25 = \$1$\frac{1}{4}$ ou \$$\frac{5}{4}$; 800 × \$$\frac{5}{4}$ = \$1 000.

Exercices écrits.

Trouver le coût total de

1.

125 lbs. de bœuf à \$0.20.
363 douz. d'œufs à \$0.33$\frac{1}{3}$.
144 pintes de lait à \$0.08$\frac{1}{3}$.
720 lbs. de beurre à \$0.37$\frac{1}{2}$.
336 lbs. de fromage à \$0.25.
125 lbs. de pain à \$0.04.
310 lbs. d'avoine roulée à \$0.05.

2.

960 lbs. de riz à \$0.06$\frac{1}{4}$.
400 lbs. de fèves sèches à \$0.05.
360 lbs. de pommes séchées à \$0.12$\frac{1}{2}$.
300 lbs. de prunes à \$0.10.
288 lbs. de sucre granulé à \$0.08$\frac{1}{3}$.
560 sacs de pommes de terre à \$0.87$\frac{1}{2}$.
540 pintes de vinaigre à \$0.16$\frac{2}{3}$.

3.

123 minots de blé à $1.33\frac{1}{3}$.
632 minots d'avoine à $0.50.
540 minots d'orge à $0.83\frac{1}{3}$.
240 minots de seigle à $1.12\frac{1}{2}$
250 minots de pois à $2.40.
120 minots de fèves à $3.16\frac{2}{3}$.
420 minots de sarrasin à $0.87\frac{1}{2}$.

4.

180 minots de graine de lin à $2.16\frac{2}{3}$.
320 minots de maïs à $1.12\frac{1}{2}$.
615 minots de navets à $0.33\frac{1}{3}$.
640 lbs. de tabac à $0.37\frac{1}{2}$.
120 cordes de bois à $4.83\frac{1}{3}$.
336 gallons de pétrole à $0.25.
80 tonnes de charbon à $8.50.

2nd Cas. — Trouver le nombre d'objets.

Exemple. — A $0.25 la verge, combien a-t-on de verges de toile pour $75?

Opération.

$75 \times \frac{4}{1} = 300.$

Explication.

$0.25 = $\frac{1}{4}$; pour $1, j'ai 4 verges et pour $75, 75 fois 4 ou 300 verges.

On peut aussi dire: $75 \div \frac{1}{4} = 75 \times \frac{4}{1} =$ 300 verges.

Trouver le nombre de verges.

	Coût total.	Prix d'une verge.
1.	$61.	$0.12\frac{1}{2}$
2.	$79.	.25.
3.	$89.	.16\frac{2}{3}$.
4.	$91.	.33\frac{1}{3}$.
5.	$52.	.06\frac{1}{4}$.
6.	$93.	.75.
7.	$69\frac{1}{2}$.	.12\frac{1}{2}$.
8.	$73\frac{1}{5}$.	.20.
9.	$42.	.37\frac{1}{2}$.
10	$84.	.62\frac{1}{2}$.

Trouver le nombre de gallons.

	Coût total.	Prix d'un gallon.
11.	$70.	$0.87\frac{1}{2}$.
12.	$95.	.83\frac{1}{3}$.
13.	$54.	.66\frac{2}{3}$.
14.	$72.	1.12\frac{1}{2}$.
15.	$55.	1.37\frac{1}{2}$.
16.	$78.	1.62\frac{1}{2}$.
17.	$75.	1.87\frac{1}{2}$.
18.	$42.	1.75.
19.	$54.	2.25.
20.	$125.	1.66\frac{2}{3}$

FORMES COMMERCIALES.

REÇU.

Arthur Roy a loué une maison de Joseph Gariépy pour un an; le loyer, $25 par mois, est payable d'avance, le premier de chaque mois. Voici le *reçu* que Joseph Gariépy a donné à Arthur Roy, le 1er septembre 1917 contre le paiement d'un mois de loyer.

(*b*) $25.00 *Montréal*, (*a*) 1 septembre 1917.

Reçu de M. (*c*) Arthur Roy,

la somme de (*d*) vingt-cinq $\frac{00}{100}$ *piastres,*

pour (*e*) le loyer de septembre.

(*f*) Joseph Gariépy

Légende du reçu. — (*a*) lieu, date; (*b*) montant en chiffres; (*c*) nom de celui qui paie; (*d*) montant en lettres; (*e*) pourquoi l'argent a été payé; (*f*) signature de celui qui a reçu l'argent.

Note. — Le reçu qui nous est remis lorsque nous payons plusieurs montants dus à la même personne se nomme *quittance.* A la lettre *e,* il porte: *pour solde de tout compte jusqu'à ce jour.*

Faites les reçus à donner dans les cas suivants:

1. Vous êtes laitier, et Donat Lanthier vous paie $6.75.
2. Vous êtes épicier, et Joseph Morin vous paie $13.22.
3. Vous êtes boulanger, et Adrien Froment vous paie $12.50.
4. Vous êtes cordonnier, et Clovis Leduc vous paie $7.40.
5. Vous êtes boucher, et Charles Pageau vous paie $18.10.

Faites les reçus que vous recevrez dans les cas suivants:

1. Vous payez $5.90 à votre laitier, Henri Lauzon.
2. Vous payez $16.85 à votre épicier, Joseph Doré.

3. Vous payez $11.25 à votre boucher, Anatole Beauchesne.

4. Vous payez $3.75 à votre boulanger, Armand Forest.

5. Vous payez $4.75 à votre cordonnier, F. Dalphond.

COMMANDE DE MARCHANDISES.

(*a*) Joliette, 17 septembre 1917.

(*b*) Librairie Beauchemin,
Montréal.

(*c*) Messieurs,

(*d*) Veuillez m'expédier par le "Pacifique canadien" :

½ douzaine "Petit Larousse illustré ;"

4 douzaines "Petit Catéchisme de Québec."

(*e*) Tout à vous,

(*f*) J.-B. Brousseau.

(*a*) lieu et date ; (*b*) nom et adresse du destinataire ; (*c*) salutation ; (*d*) corps de la commande ; (*e*) mot de respect ; (*f*) signature.

1. Faites une commande aux différents éditeurs des livres dans lesquels vous étudiez.

2. Faites une commande à MM. Sanche & Leblanc, épiciers.

FACTURE QUITTANCÉE.

Etudier le modèle suivant :

(*a*) MONTREAL, *18 septembre* 1917.

(*b*) *M. J.-B. Brousseau,*
Joliette.

(*c*) Acheté de la **LIBRAIRIE BEAUCHEMIN, Limitée,**
79, rue SAINT-JACQUES.

(*d*) CONDITIONS : *au comptant.*

(*e*)	(*f*) (*g*)		
½	doz. "*Petit Larousse illustré*" @ $10.64	(*h*) $ 5	32
4	doz. "*Petit catéchisme de Québec*" @ .68	(*h*) 2	72
		(*i*) $8	04
	(*j*) *Pour acquit,*		
	(*k*) *21 septembre 1917.*		
	(*l*) *Librairie Beauchemin,*		
	par E. I.		

(*a*) Lieu et date; (*b*) nom et adresse de l'acheteur; (*c*) nom du vendeur; (*d*) conditions : *à crédit,*—à 30 jours, 60 jours, 90 jours, ou *au comptant;* (*e*) nombre d'objets, de douzaines; (*f*) noms des objets; (*g*) prix de l'unité; (*h*) coût partiel; (*i*) coût total; (*j*) l'expression "pour acquit" signifie que l'acheteur a payé cette facture : la facture a maintenant la valeur d'un *reçu;* (*k*) la date du paiement; (*l*) le nom de la maison et les initiales du commis préposé à la caisse.

Une *facture* est une note détaillée de marchandises vendues; elle est adressée à l'acheteur, qui la renvoie pour la faire *quittancer* lorsqu'il paie, et à qui on la retourne; elle sert alors de *reçu.*

Faire les factures et les quittancer.

1. Le 7 mars 1917, Joseph Gervais, de Montréal, a acheté, à 30 jours, de Sanche & Leblanc, épiciers, à Montréal, sa-

voir : 25 ℔ de thé à $0.55 ; 40 ℔ de beurre à $0.35 ; 12 ℔ de sucre d'érable à $0.15.

2. Le 30 mai 1917, A.-S. Hart, de Joliette, a acheté, à 30 jours, d'Albert Labrèche, de Montréal, savoir : 60 paires de claques à $0.85 ; 24 paires de bottines à $1.95.

3. Le 31 juillet 1917, Sylvio Martin, de St-Vincent-de-Paul, a acheté au comptant de René Lessard, de Montréal, savoir : 1 complet pour homme, $35 ; 2 complets pour enfants à $8.50 ; 30 verges de toile à $0.45 ; 35 verges de tapis à $0.55.

4. Le 18 septembre 1917, Louis Lorrain, de Cartierville, a acheté au comptant d'Omer Lefebvre, de Montréal, savoir : 6 chaises à $2.25 ; 2 tables à $9.75 ; 4 fauteuils à $5.25 et 2 sofas à $16.25.

5. Le 22 octobre 1917, Louis Lazure, de St-Remi, a acheté, à 30 jours, de Blain & Rochon, de Montréal, savoir : 500 ℔ de sucre granulé à 7 sous $\frac{1}{2}$; 300 ℔ de pruneaux à 12 sous ; 150 ℔ de café de Java à 45 sous.

COMPTE D'UN CLIENT.

(*b*) Dr. (*a*) J.-O. Senécal. (*c*) Cr.

(*d*) 1918	(*f*)				(*d*) 1918	(*f*)			
mai	4	March. (*g*)	(*h*) 796	45	mai	10	Caisse (*i*)	(*j*) 500	—
(*e*)	15	March.	347	63	(*e*)	18	Caisse	125	68
	19	March.	467	38		22	Caisse	900	—
	26	March.	531	09					

(*a*) J.-O. Senécal a acheté à crédit d'Emile Bernier, son fournisseur ; celui-ci lui a ouvert un compte ; (*b*) Dr. = débit ; on appelle ainsi le côté gauche du compte, celui où l'on écrit les sommes dues. (*c*) Cr. = crédit ; on appelle ainsi le côté droit du compte, celui où l'on écrit les sommes payées. (*d*) Place où s'écrit l'année. (*e*) Le mois s'écrit sous l'année. (*f*) Colonne pour les jours du mois. (*g*) Le mot *Marchandises* signifie que, aux quatre dates indiquées, J.-O. Senécal a acheté et reçu des marchandises. (*h*) Le montant de chaque achat fait à crédit par J.-O. Senécal. (*i*) Le mot *Caisse* signifie qu'aux trois dates indiquées, J.-O. Senécal a donné des acomptes. (*j*) Les sommes payées à compte.

Ce compte se tient dans le grand-livre du marchand

fournisseur. A la fin de chaque mois, le fournisseur envoie à tout client une copie de l'état de son compte. Cette copie se nomme : *relevé de compte.* En voici un modèle.

RELEVÉ DE COMPTE.

(a) MONTREAL, 31 mai 1918.

(b) M. J.-O. Senécal,
Montréal.

(c) EN COMPTE AVEC **EMILE BERNIER.**

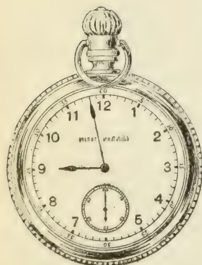
(e)	(f)	(d) Dr	(k)			
mai	4	March., s. f. r.	$796	45		
	15	" "	347	63		
	19	" "	467	38	(l)	
	26	" "	531	09	2142	55
		(g) (h)				
(e)	(f)	(i) Cr	(m)			
mai	10	Caisse	500	—		
	18	"	125	68	(n)	
	22	"	900	—	1525	68
		(j)				
		(o) Balance due			616	87
					(p)	

(*a*) Adresse du fournisseur et date; (*b*) nom et adresse du client; (*c*) nom du fournisseur; (*d*) Dr. = débit; (*e*) le mois. (*f*) Les jours du mois. (*g*) Ce qui a été acheté à crédit. (*h*) s. f. r. = suivant facture remise; cela veut dire qu'aux dates indiquées la facture (c'est-à-dire les détails de chaque achat) a été expédiée au client. (*i*) Cr. = crédit. (*j*) Caisse = acomptes payés. (*k*) Les montants de chaque facture. (*l*) Montant total des achats. (*m*) Les montants des sommes versées à compte. (*n*) Montant total payé. (*o*) Balance due; le crédit a été soustrait du débit. (*p*) La somme due par J.-O. Senécal le 31 mai 1918.

Le *relevé de compte* ne donne aucun détail; le client est supposé avoir reçu après chaque achat une facture énumérant tous les articles achetés.

Dans l'exemple donné plus haut, si J.-O. Senécal devait encore quelque argent sur les mois précédant mai, on aurait écrit sur la première ligne: *avril 30, suivant compte remis,* $........; et l'on aurait additionné ce montant aux autres item de mai.

NOMBRES COMPLEXES.



Quand on dit: 8 heures 58 minutes, on emploie un nombre complexe.

225. On appelle **nombre complexe** un nombre composé d'*unités* de *différentes espèces;* on s'en sert pour évaluer les diverses grandeurs de durée, de poids, de distance, de capacité, etc.

Chaque cas comporte une unité principale et des unités secondaires.

MESURES DU TEMPS.

226. L'unité principale pour les mesures du temps est le *jour,* intervalle compris entre deux minuits consécutifs.

60 secondes (*s.*)	=	1 minute, *m.*
60 minutes	=	1 heure, *h.*
24 heures	=	1 jour, *j.*
7 jours	=	1 semaine, *sem.*
365 jours	=	1 année, *a.*
366 jours	=	1 année bissextile.

Cent années font un siècle. L'année se divise aussi en 52 semaines et en 12 mois.

Avril, juin, septembre, et novembre ont 30 jours; les autres mois ont 31 jours, excepté février, qui a 28 jours dans les années ordinaires et 29 dans les années bissextiles.

Est *bissextile* toute année dont l'expression numérale est exactement divisible par 4: 1904, 1908, 1912, 1916, 1920; les années séculaires pour être bissextiles doivent être divisibles par 400: 1 600, 2 000.

La durée exacte d'une année est le temps que met la terre pour accomplir sa révolution autour du soleil, soit 365 j. 5 h. 48 m. 49.7 s.

Exercices oraux.

1. L'année scolaire dure 10 mois; en comptant 4 semaines par mois, trouver combien cela fait de semaines de classe.

2. La classe dure 5 heures $\frac{1}{2}$ par jour; combien cela fait-il de minutes?

3. Nommer les mois qui ont 30 jours; 31 jours.

4. Combien y a-t-il d'heures en 180 minutes? en 240? en 300?

5. Combien y a-t-il d'heures en 4 jours? en 5 jours? en 1 semaine?

6. Combien y a-t-il de jours dans 2 années?

7. En 1 heure, combien y a-t-il de secondes?

8. Combien y a-t-il de minutes en 12 heures?

9. Combien y a-t-il de jours en 48 heures? en 96 heures?

10. Nommer les années bissextiles de 1890 à 1920.

NOTE. — Le 17ᵉ siècle a commencé avec l'année 1601; le 18ᵉ, avec l'année 1701; le 19ᵉ, avec l'année 1801; le 20ᵉ, avec l'année 1901.

MESURES DE POIDS.

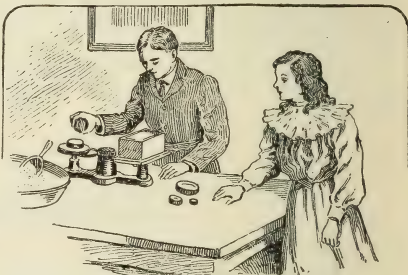
POIDS AVOIRDUPOIS.

227. Le poids *avoirdupois* sert à peser toutes les marchandises. L'unité principale est la *livre.*

16 onces (*on.*)	=	1 livre, ℔.
100 livres	=	1 quintal, *qt.*
20 quintaux 2000 livres	} =	1 tonne, *T.*

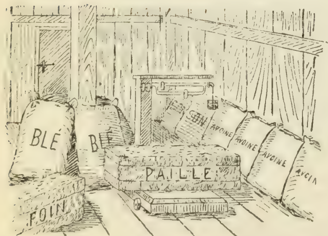
En Angleterre on se sert de la tonne de 2240 livres; on s'en sert en Canada pour certains produits bruts. Mais cet usage n'est pas sanctionné par la loi.

Un poids de 8 onces ($\frac{1}{2}$ ℔) tient la boîte en équilibre. Wilfrid a le poids de 4 onces ($\frac{1}{4}$ de livre) à la main. Près d'Irène il y a les poids de 1 ℔ (16 onces), 2 onces et 1 once.



Petite balance.

Exercices oraux.



Bascule romaine.
Un poids posé sur le petit plateau fait équilibre à un poids 100 fois plus fort placé sur le grand plateau.

1. Combien d'onces en $\frac{1}{2}$ ℔? $\frac{1}{4}$ ℔? $\frac{3}{4}$ ℔? 1 ℔ $\frac{1}{2}$?

2. Combien de livres en $\frac{1}{2}$ qt.? $\frac{1}{4}$ qt.? $\frac{3}{4}$ qt.? 1 qt. $\frac{1}{2}$? 2 qt. $\frac{1}{2}$?

3. Combien de quintaux en 100 ℔? 200 ℔? 300 ℔? 400 ℔? 500 ℔?

4. Combien de livres en $\frac{1}{2}$ T.? $\frac{1}{4}$ T.? $\frac{3}{4}$ T.? 1 T. $\frac{1}{2}$? 2 T.?

5. Dans la première image, avec les 5 poids représentés, peut-on peser des objets pesant: 1 on.? 3 on.? 5 on.? 6 on.? 7 on.? $\frac{3}{4}$ ℔? 10 on.? 15 on.? 1 ℔ $\frac{1}{4}$? 1 ℔ $\frac{1}{2}$? 1 ℔ $\frac{3}{4}$? 2 ℔?

6. Un garçon qui pèse 90 livres pèse combien d'onces?

7. Combien de quintaux en 600 ℔? 700 ℔? 750 ℔? 875 ℔?

8. Combien de tonnes en 4 000 ℔? 8 000 ℔? 5 000 ℔? 1 500 ℔?

9. Combien d'onces en 2 livres 4 onces?

10. Quelle partie d'un quintal sont 10 ℔? 20 ℔? 50 ℔? 75 ℔? 90 ℔?

AUTRES POIDS.

228. Les orfèvres se servent encore de la vieille *table de Troyes,* et les pharmaciens, de la *table d'Apothicaire;* mais ni l'une ni l'autre n'a assez d'importance pour qu'il faille s'y arrêter longtemps.

L'unité principale dans les deux cas est la *livre* de 5 760 grains (*la livre Avoirdupois vaut 7 000 grains*).

Poids de Troyes.		Poids d'Apothicaire.	
24 grains (*gr.*)	= 1 gros, *gs.*	20 grains (*gr.*)	= 1 scrupule, ℈
20 gros	= 1 once, *on.*	3 scrupules	= 1 dragme, ʒ.
12 onces	= 1 livre, ℔.	8 dragmes	= 1 once, ℥.
24 × 20 × 12	= 5 760 gr.	12 onces	= 1 livre, ℔.
		20 × 3 × 8 × 12	= 5 760 gr.

Les unités portant le même nom ont la même valeur.

Exercices oraux.

Poids de Troyes:

1. Combien de grains en 2, 3, 4 gros?
2. Combien de grains en 1 once?
3. Combien de gros en 8, 9 onces?
4. Combien de gros en 1 ℔? 2 ℔?
5. Combien d'onces en $\frac{1}{2}$ ℔? $\frac{3}{4}$ ℔? 1 ℔ $\frac{1}{2}$?

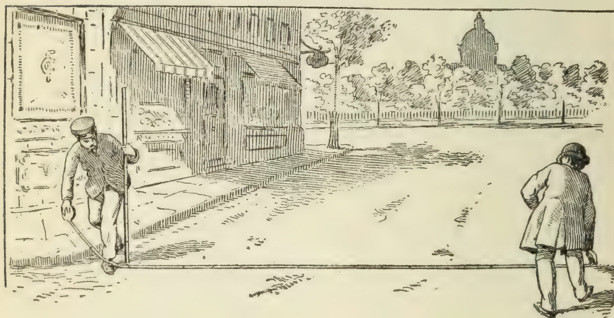
Poids d'Apothicaire :

1. Combien de grains en 2, 3, 4 scrupules ?
2. Combien de scrupules en 60 gr. ? 80 gr. ?
3. Combien de grains en 2 dragmes ?
4. Combien d'onces en 40 dragmes ?
5. Combien d'onces en $\frac{1}{2}$ ℔ ? $\frac{3}{4}$ ℔ ? 1 ℔ $\frac{1}{2}$?

NOTE I. — Le mot *carat* désigne la finesse de l'or relativement à 24 parties ; un anneau de 16 carats est un anneau dont les $\frac{16}{24}$ sont d'or pur.

NOTE II. — La numération romaine en minuscules s'emploie pour les prescriptions médicales : 6 onces, 7 dragmes s'écrivent : ℥ vj, ʒ vij.

MESURES LINÉAIRES.



Hommes mesurant une distance avec un ruban métallique.

229. On se sert des *mesures linéaires* pour évaluer les longueurs, les largeurs, les profondeurs, les hauteurs et les distances.

L'unité principale est la *verge*.

MESURES ANGLAISES.

12 pouces (*po.*)	= 1 pied, *pi.*	
3 pieds	= 1 verge, *ver.*	
5 verges $\frac{1}{2}$	} = 1 perche, *per.*	
16 pieds $\frac{1}{2}$		
320 perches	} = 1 mille, *mi.*	
1 760 verges		
5 280 pieds		
3 milles	= 1 lieue, *li.*	

On évite le plus possible l'emploi de la perche, à cause de la fraction. Ex.: 3 pieds = 1 verge; 1 760 verges = 1 mille.

Les architectes, les entrepreneurs et les charpentiers écrivent 8″ pour 8 pouces, et 5′ pour 5 pieds.

Exercices oraux.

1. Combien y a-t-il de pouces en 2 pi.? 3 pi.? 4 pi.? 1 pi. $\frac{1}{2}$? $\frac{3}{4}$ pi.? $\frac{1}{2}$ pi.? 5 pi.?

2. Combien y a-t-il de pouces en 1 verge? $\frac{1}{2}$ ver.? 1 ver. $\frac{1}{2}$? 2 ver.? $\frac{1}{6}$ ver.?

3. Combien y a-t-il de pieds en 2 ver.? 3 ver.? 10 ver.? $\frac{1}{2}$ ver.? 5 ver. $\frac{1}{2}$?

4. Combien y a-t-il de pieds en 1 per.? 10 per.?

5. Dans $\frac{1}{4}$ de ver., combien y a-t-il de pouces?

6. Quelle partie d'un pied est un pouce?

7. Quelle partie d'une verge est un pied?

8. Quelle partie d'une verge est un pouce?

9. Quelle partie d'un mille est une perche?

10. Quelle partie d'un mille est un pied?

11. Combien y a-t-il de verges en 36 po.? 72 po.? 144 po.?

12. Combien y a-t-il de verges en 9 pi.? 12 pi.? 15 pi.?

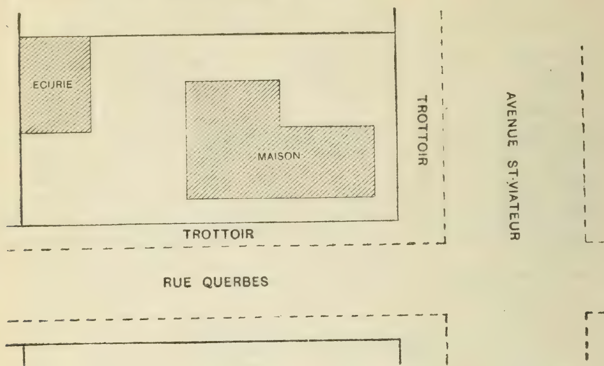
13. Combien y a-t-il de verges en 1 per.? 2 per.? 4 per.?

14. Combien coûteront 72 pouces de velours à $6 la verge?

15. Combien de milles en 1 lieue? 2 li.? 3 li.? 4 li. $\frac{1}{2}$?

16. Dans cette figure, un pouce vaut 64 pieds. Servez-vous d'une règle graduée pour répondre aux questions suivantes:

1. Puisque 1 pouce de longueur vaut 64 pieds, combien de pieds sont représentés par $\frac{1}{8}$ po., $\frac{1}{4}$ po., $\frac{3}{8}$ po., $\frac{5}{8}$ po.?



Trouver:

2. La largeur du terrain, en face de l'avenue St-Viateur.
3. La longueur du terrain.
4. La largeur de la maison à l'arrière, à l'avant.
5. La longueur de l'écurie.
6. La largeur de l'écurie.
7. La largeur de l'avenue St-Viateur.
8. La largeur de la rue Querbes.
9. La largeur du trottoir sur la rue Querbes.
10. La largeur du trottoir sur l'avenue St-Viateur.
11. Quel espace y a-t-il entre la maison et le trottoir?
12. Quelle longueur aurait une corde qui ferait le tour complet de l'écurie? de la maison? du terrain?

AUTRES MESURES LINÉAIRES.

Mesures d'arpenteur.

100 chaînons = 1 chaîne.
80 chaînes = 1 mille.

Ces mesures sont désuètes. Une chaîne vaut 66 pieds, et un chaînon vaut 7.92 pouces.

Le ruban métallique de 100 pieds de longueur tend à remplacer la chaîne.

Anciennes mesures françaises.

12 pouces	=	1	pied, *pi.*
6 pieds	=	1	toise, *to.*
3 toises	=	1	perche, *per.*
10 perches	=	1	arpent, *arp.*
84 arpents	=	1	lieue, *li.*

Ces tables sont encore légales dans les parties du Québec autrefois concédées sous la tenure seigneuriale. Mais le pied français vaut plus que le pied anglais :

1 pi. français = 1.0657 pi. anglais.

1 arpent = 180 pi. français = 192 pi. anglais.

De plus, on emploie quelquefois les unités suivantes : 1 coudée = 1 pi. $\frac{1}{2}$; 1 main = 4 pouces ; 1 empan = 9 pouces ; 1 pas = 3 pieds ; 1 brasse = 6 pieds ; 1 mille marin = 6 086 pieds (1 mi. $\frac{3}{20}$+) ; 1 stade (furlong) = $\frac{1}{8}$ de mille ou 40 perches.

MESURES DE SURFACE.

230. La *surface*, c'est le dehors d'un corps : elle a deux dimensions seulement, la longueur et la largeur.

Une page de votre livre est une surface.

1 POUCE CARRÉ

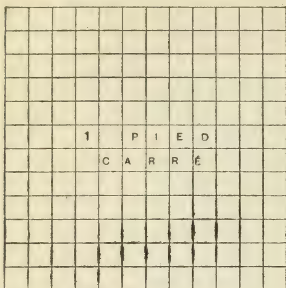
231. L'unité principale des mesures de surface est la *verge carrée*.

144 pouces carrés (*po. car.*)	=1	pied carré, *pi. car.*
9 pieds carrés	=1	verge carrée, *ver. car.*
30 verges carrées $\frac{1}{4}$	=1	perche carrée, *per. car.*
160 perches carrées / 4 840 ver. car.	=1	acre, *A.*
640 acres	=1	mille carré, *mi. car.*

L'acre n'est pas une mesure de longueur ; une surface carrée mesurant 209 pieds linéaires sur chaque côté, donne une idée exacte de cette unité de surface.

Exercices oraux.

1. Si le couvercle de votre pupitre mesure 3 pieds carrés, combien cela fait-il de pouces carrés?



Cette figure représente 1 pied carré en pouces, échelle $\frac{1}{8}$.

2. Si la tribune du professeur mesure 3 verges carrées, combien cela fait-il de pieds carrés?

3. La cour de l'école a une surface de $\frac{1}{2}$ acre; combien cela fait-il de perches carrées?

4. Combien de po. car. en $\frac{1}{2}$ pi. car.? en 10 pi. car.?

5. Combien de pi. car. en 432 po. car.? en 72 po. car.?

6. Quelle partie d'un pied carré sont 12 po. car.?

7. Une terre mesure $\frac{1}{4}$ de mi. car.; combien cela fait-il d'acres?

8. En 2 per. car., combien y a-t-il de ver. car.?

9. Quelle partie d'un mille 32 acres sont-elles?

10. Combien de terrains de 100 per. car. y a-t-il dans une propriété de 5 acres?

AUTRES MESURES DE SURFACE.

Une chaîne carrée égale 16 perches carrées; 40 perches carrées égalent 1 vergée. Ces mesures sont à peu près hors d'usage; on dit: *tant d'acres* et *telle fraction décimale.*

Mesures d'arpenteur.

10 000 chaînons car.	= 1	chaîne car.
10 chaînes car.	= 1	acre.
640 acres	= 1	mille car.

Anciennes mesures françaises.

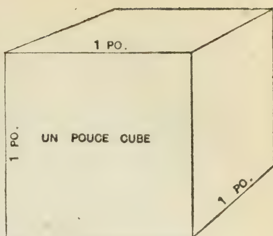
144 pouces carrés	= 1	pied carré.
36 pieds carrés	= 1	toise carrée.
9 toises carrées	= 1	perche carrée.
100 perches carrées	= 1	arpent carré.

La per. car. française égale 324 pi. car. français et 368 pi. car. anglais.

L'arpent carré égale 32 400 pi. car. français et 36 800 pi. car. anglais.

Enfin l'arpent carré égale les $\frac{17}{20}$ d'une acre près.

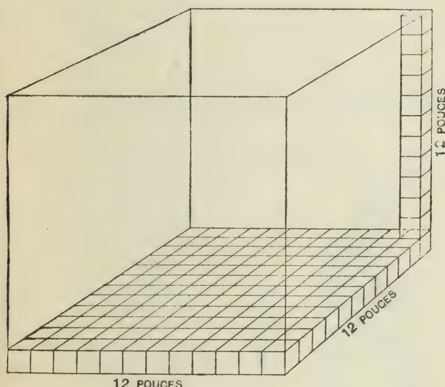
MESURES DE VOLUME.



232. Le *volume,* c'est l'espace occupé par un corps; il a trois dimensions: longueur, largeur, hauteur.

233. L'unité principale des mesures de volume est la *verge cube.*

1 728 po. cu. = 1 pi. cu.
27 pi. cu. = 1 ver. cu.



Cette figure représente 1 pi. cu. en pouces, échelle $\frac{1}{8}$.

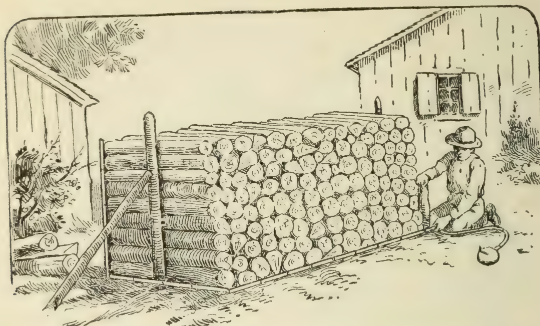
La perche de maçonnerie contient 24 pi. cu. $\frac{3}{4}$.

On se sert parfois dans le Québec de la toise cubique; dans la pratique, pour les calculs de maçonnerie, la toise cubique vaut 3 ver. cu. ou 81 pi. cu.

Exercices oraux.

1. Combien de pi. cu. en 1 ver. cu.? en 2 ver. cu.?
2. Combien de ver. cu. en 54 pi. cu.? en 270 pi. cu.?
3. Quelle partie d'une ver. cu. sont 9 pi. cu.?
4. Combien de po. cu. en $\frac{1}{2}$ pi. cu.
5. Quelle partie d'un pied cube sont 144 po. cu.?

MESURE POUR LE BOIS DE CHAUFFAGE.



Une corde de bois a 8 pi. de longueur, 4 pi. de largeur et 4 pi. de hauteur: 128 pi. cu.

MESURES DE CAPACITÉ.



Rose tient une mesure d'une chopine; il en faut deux pour remplir la mesure d'une pinte. La plus grande mesure sur la table contient 4 pintes; c'est un gallon.

MESURES DES LIQUIDES.

234. L'unité principale dans les mesures des liquides est le *gallon.*

4 roquilles (*roq.*)	=	1 chopine, *chop.*
2 chopines	=	1 pinte, *pin.*
4 pintes	=	1 gallon, *gal.*
31 gallons $\frac{1}{2}$	=	1 baril, *br.*
63 gallons / 2 barils	=	1 barrique.

On dit aussi: 2 roquilles = 1 demiard; 2 pintes = 1 pot.

Le gallon canadien = 277.274 po. cu.; le gallon américain = 231 po. cu.

Les barils sont de différentes grandeurs, mais le baril dont on se sert pour évaluer la capacité des citernes = 31.5 gallons.

Les pharmaciens comptent 16 onces fluides pour 1 chopine.

Exercices oraux.

1. Combien de roquilles en $\frac{1}{2}$ chopine?

2. Combien de pintes en 3 chopines?

3. Quelle partie d'un gallon est une pinte? 3 chopines?

4. Combien y a-t-il de roquilles en 1 chopine? 1 pinte? 1 gallon?

5. Combien y a-t-il de pintes en 2 gallons? 3 gallons? 4 gallons et 1 pinte?

6. Quelle partie d'un gallon sont 2 pintes? 2 pintes $\frac{1}{2}$?

7. Un laitier paie son lait 16 sous le gallon et le vend 5 sous la chopine; quel est son profit par gallon?

8. Une lampe contient 1 chopine de pétrole; combien pourra-t-on la remplir de fois avec 1 gallon $\frac{1}{2}$ de pétrole?

9. Combien y a-t-il de pintes en 24 roquilles? en 40 roquilles?

10. Dans l'image de la page 252, le seau a une capacité de 2 gallons $\frac{1}{2}$ et la petite jarre contient 1 pinte; combien faut-il de jarres pour remplir le seau?

MESURES DES MATIÈRES SÈCHES.

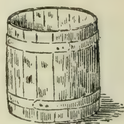
235. L'unité principale dans les mesures des matières sèches est le *minot*.

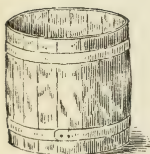
Mesures en usage dans le commerce.

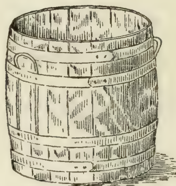

Chopine.

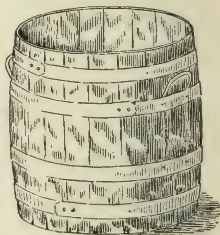

Pinte.


Petite mesure (2 *pin.*)


Demi-quart (4 *pin.*)


Quart (8 *pin.*)


Demi-minot (16 *pin.*)


Minot (32 *pin.*)

2 chopines	=	1 pinte.
8 pintes	=	1 quart de minot.
4 quarts de minot 8 gallons	=	1 minot, *min.*

Le minot canadien contient 2218.192 po. cu., soit 8 fois 277.274.

Le minot américain contient 2150.42 po. cu.

Exercices oraux.

1. Combien y a-t-il de pintes en 1 quart de minot? $\frac{3}{4}$ min.? $\frac{1}{2}$ min.? $\frac{1}{8}$ min.? $\frac{1}{16}$ min.?

2. J'ai acheté 1 mi. $\frac{1}{2}$ de pommes de terre (*un sac*); combien cela fait-il de gallons?

3. Combien de demi-minots y a-t-il en 3 min. $\frac{1}{2}$? 5 min. $\frac{1}{2}$?

4. Combien y a-t-il de pintes en 1 minot $\frac{1}{2}$?

5. Combien y a-t-il de pintes en 1 min. $\frac{1}{4}$? 3 min. $\frac{1}{4}$?

6. Quelle partie d'un minot est une pinte? quelle partie d'un quart de minot est une pinte?

7. Quelle partie d'un minot sont 24 pintes?

8. Combien y a-t-il de gallons en 7 minots?

9. Combien y a-t-il de pintes en 3 demi-minots?

10. A 10 sous le quart de minot, combien puis-je acheter de minots de pommes avec $8?

Poids légal d'un minot des principaux produits agricoles.

Blé	60 ℔.	Graine de trèfle	60 ℔.	Oignons	50 ℔.
Fèves	60 ℔.	Carottes	60 ℔.	Orge	48 ℔.
Pois	60 ℔.	Betteraves	60 ℔.	Sarrasin	48 ℔.
Pommes de terre	60 ℔.	Seigle	56 ℔.	Graine de mil,	48 ℔.
Navets	60 ℔.	Maïs	56 ℔.	Avoine	34 ℔.

MESURES MONÉTAIRES.

236. Les mesures monétaires servent à évaluer le prix des choses.

237. Les *monnaies proprement dites* sont fabriquées avec un alliage de métaux; *la monnaie de papier* est créée par l'Etat pour faire office de monnaie métallique. Les banques émettent des billets qui circulent comme monnaie.

MONNAIE DU CANADA.

238. L'unité monétaire du Canada est la *piastre* ($); ellle est émise par le gouvernement sous forme de monnaie de papier.

Le gouvernement émet aussi le \$2, le \$4, le \$5, le \$50, le \$100, le \$500, le \$1 000, le \$5 000.

Les banques émettent les billets de \$5, \$10, \$20, \$50, \$100.

239. A l'Hôtel des monnaies, à Ottawa, on frappe:
1° des *pièces d'or* de \$5, \$10 et \$20.
2° des *pièces d'argent* de 5, 10, 25 et 50 sous.
3° la pièce d'un sou en *bronze*.

La pièce d'argent de \$1 et la pièce d'or de \$2$\frac{1}{2}$ n'ont pas encore été frappées. Le mill ($\frac{1}{10}$ de sou) n'est qu'une dénomination monétaire.

MONNAIE DES ÉTATS-UNIS.

240. L'unité est le *dollar*, qui a la même valeur que la piastre; comme au Canada, 100 sous (*cents*) font 1 piastre (*dollar*).

MONNAIE ANGLAISE.

241. L'unité est la *livre sterling* (£), dont la valeur au Canada est \$4.86$\frac{2}{3}$; un shilling vaut \$0.24$\frac{1}{3}$.

4 farthings (*far.*)	=	1 denier. 1 penny, *d.*
12 pence 12 deniers	=	1 shilling, *sh.*
20 shillings	=	1 livre sterling, £. 1 souverain. 1 louis.

Une couronne est une pièce de 5 shillings; la demi-couronne, une pièce de 2 sh. $\frac{1}{2}$.

La guinée vaut 21 shillings.

Exercices oraux.

1. Combien de shillings en £ 3? £ 5?
2. Combien de shillings en 48 pence (*d.*)?
3. Combien de pence en 1 sh. $\frac{1}{2}$?

4. Quelle partie d'une livre (£) est 1 shilling?
5. Combien de shillings en £ 1 et 12 sh.?

MONNAIES DE DIFFÉRENTS PAYS.

Pays.	Unité.	Valeur.
Allemagne	le mark	$0.238.
Autriche	la couronne	$0.203.
Belgique	le franc	$0.193.
Brésil	le milreis	$0.546.
Espagne	le peseta	$0.193.
France	le franc	$0.193.
Hollande	le florin	$0.402.
Italie	la lire	$0.193.
Japon	le yen	$0.49.
Russie	le rouble	$0.515.
Suisse	le franc	$0.193.

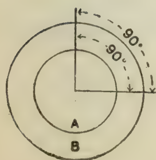
MESURES DU PAPIER.

242. Au détail, on compte le papier ainsi : 24 feuilles = 1 main ; 20 mains = 1 rame. En grandes quantités le papier se vend à la livre.

MESURES DES DOUZAINES.

12 unités = 1 douzaine ; 12 doz. (144 unités) = 1 grosse.

MESURES CIRCULAIRES.



243. La circonférence d'un cercle (son contour) se mesure en *degrés*.

On compte 360 degrés dans la circonférence d'un cercle, grand ou petit ; le quart d'un cercle mesure 90 degrés ; le $\frac{1}{4}$ du cercle A et le $\frac{1}{4}$ du cercle B mesurent tous deux 90 degrés.

Exercices oraux.

60 secondes (″)	=	1 minute (′).
60 minutes	=	1 degré (°).
360 degrés	=	1 cercle.

1. Combien de degrés en la moitié d'une circonférence?
2. Combien de minutes en 5°? en 7°? en 10°?
3. Combien de secondes en 3′? en 5′? en 20′? en 1°?
4. Quelle partie de la circonférence est un degré?
5. Un degré de la circonférence de la terre égale 69 milles $\frac{1}{6}$; trouver la longueur de 2 degrés.

LONGITUDE ET HEURE.

244. La circonférence de la terre a 360°; la terre fait un tour complet sur elle-même en 24 heures, soit 15° en 1 heure.

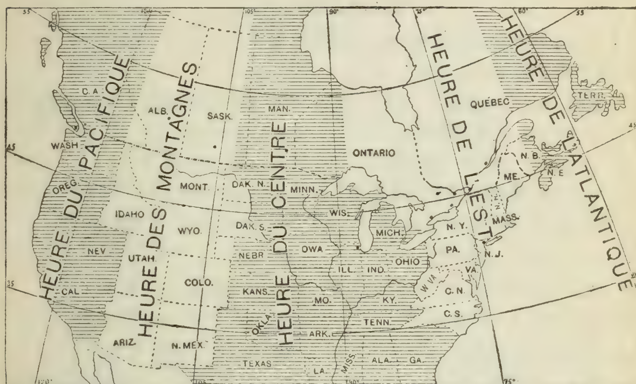
245. La terre tourne sur son axe de l'ouest à l'est: cela fait que le soleil semble se lever à l'est.

De Halifax à Vancouver, il y a 60°; le soleil paraît donc à Halifax 4 heures avant de se lever sur Vancouver, et les horloges de Halifax sont 4 heures en avance sur celles de Vancouver. Une personne voyageant de Halifax à Vancouver devrait reculer sa montre d'une heure à tous les 15 degrés.

246. Les géographes placent le premier méridien à Greenwich, Angleterre; on compte les autres méridiens de 0 à 180, à l'est et à l'ouest du premier.

247. La *longitude* d'un point, c'est le nombre de degrés qui le sépare du premier méridien.

Cette carte représente le Canada et les Etats-Unis divisés en 5 zones d'heure. Par convention, toutes les places situées dans la zone de l'Atlantique ont la même heure ; il en est de même de toutes celles des zones de l'Est, du Centre, des Montagnes, du Pacifique.



La zone de l'Atlantique est dite du 60e degré ; la zone de l'Est, du 75e degré ; la zone du Centre, du 90e degré ; la zone des Montagnes, du 105e degré ; la zone du Pacifique, du 120e degré.

Quand il est 11 h. 12 m. au 60e il est 10 h. 12 m. au 75e, 9 h. 12 m. au 90e, 8 h. 12 m. au 105e et 7 h. 12 m. au 120e.

Exercices oraux (*à faire sur la carte*).

1. Montréal est situé dans la zone de l'Est, et Winnipeg dans la zone du Centre ; quand il est 3 h. du soir à Montréal, quelle heure est-il à Winnipeg?

2. Quand il est 10 h. du matin à Québec, quelle heure est-il à New-York? à Ottawa? à Halifax?

3. Quelle heure est-il actuellement à notre école? à Régina? à Chicago? à San Francisco?

4. Quand il est 5 heures $\frac{1}{2}$ du soir à Montréal, **quelle heure** est-il en Louisiane? au Montana? dans l'Alberta?

5. Quand il est midi à Ottawa, quelle heure est-il à Halifax? à Vancouver? à Régina? à Calgary? à Winnipeg? à Montréal? à Toronto? à St-Jean, N.-B.?

Exercice oral.

Le répéter jusqu'à ce que l'élève le sache par cœur.

Combien de

1. gal. en 1 min.?
2. per. en 1 mille?
3. degrés en 1 cercle?
4. gr. en 1 ℔. (*Troyes*)?
5. j. en 1 année biss.?
6. pi. en 1 per.?
7. on. en 1 ℔. (*a. d. p.*)?
8. pi. en 1 brasse?
9. mills en $1?
10. $ en £ 1?
11. pi. en 1 mille?
12. feuilles en 1 main?
13. po. cu. en 1 pi. cu.?
14. gr. en 1 ℔. (*a. d. p.*)?
15. ver. en 1 per.?
16. per. car. en 1 acre?
17. unités en 1 grosse?
18. ver. car. en 1 per. car.?
19. pintes en 1 gal.?
20. gal. en 1 br.?
21. A. en 1 mi. car.?
22. on. en 1 ℔. (*Troyes*)?
23. pi. car. en 1 ver. car.?
24. lb. en 1 tonne?
25. gr. en 1 gs.?
26. pi. cu. en 1 **ver. cu.**?
27. po. cu. en 1 gal.?
28. sh. en £ 1?
29. ver. en 1 mille?
30. roq. en 1 chop.?
31. po. en 1 ver.?
32. pence en 1 sh.?
33. pi. cu. en 1 corde?
34. chop. en 1 gal.?
35. pin. en 1 demi-minot?
36. ℔. en 1 *grosse* T.?
37. gs. en 1 on.?
38. gr. en 1 scrupule?
39. po. car. en 1 pi. car.?
40. po. cu. en 1 minot?
41. pi. en 1 mi. marin?
42. po. en 1 empan?
43. pi. en 1 coudée?
44. ℈ en 1 ʒ?
45. ʒ en 1 ℥?
46. sous en 1 franc?
47. pi. angl. en 1 arpent?
48. pin. en $\frac{1}{4}$ de minot?
49. gal. en $\frac{1}{4}$ de minot?
50. gal. en 1 barrique?

RÉDUCTION DES NOMBRES COMPLEXES.

RÉDUCTION DESCENDANTE.

EXEMPLE. — Réduire 3 heures 30 minutes 12 secondes en secondes.

OPÉRATION.	EXPLICATION.
$3 \times 60 = 180$ m. 180 m. + 30 m. = 210 m. $210 \times 60 = 12\,600$ s. 12 600 s. + 12 s. = 12 612 s.	1 h. vaut 60 m., 3 h. valent 180 m.; 180 m. + 30 m. = 210 m.; 1 m. vaut 60 s., 210 m. valent 12 600 s.; 12 600 s. + 12 s. = 12 612 s.

248. Règle. — *On réduit un nombre complexe quelconque en dénominations inférieures* ***par des multiplication successives.***

Exercices écrits.

Réduire :

1. 20 j. 10 h. 30 m. en minutes.
2. 3 j. 5 h. 25 m. 6 s. en secondes.
3. 7 qt. 25 ℔. 12 on. en onces.
4. 3 T. 3 qt. 21 ℔. 5 on. en onces.
5. 12 ℔. 10 on. 12 gs. 7 gr. en grains.
6. 8 ℔. 3 on. 3 gs. 19 gr. en grains.
7. 7 dragmes, 2 scrupules, 18 grs. en grains.
8. 2 onces, 2 dragmes, 3 grs. en grains.
9. 2 mi. 16 per. 3 ver. en pieds.
10. 2 mi. 4 per. 4 ver. 3 po. en pouces.
11. 12 A. 24 per. car. en pieds carrés.
12. 1 A. 16 ver. car. en pieds carrés.
13. 3 ver. cu. 2 pi. cu. en pouces cubes.
14. 8 ver. cu. 7 po. cu. en pouces cubes.
15. 3 gal. 2 pin. 1 roq. en roquilles.
16. 8 gal. 1 pin. 1 chop. en roquilles.
17. 4 min. 8 pin. en chopines.
18. 3 min. 5 chop. en chopines.
19. £ 4 3 sh. 2 d. en deniers.
20. £ 3 9 sh. en farthings.

NOTE. — Une fraction d'unité complexe (comme £ $\frac{5}{6}$) se réduit aussi en dénominations inférieures par des multiplications successives.

EXEMPLE. — $\frac{5}{6} \times 20 = \frac{20 \times 5}{6}$ ou 16 sh. $\frac{2}{3}$; $\frac{2}{3} \times 12 = 8$ d..; £ $\frac{5}{6} =$ 16 sh. 8 d.

De même £ 0.825 = 0.825 × 20 ou 16.50 sh.; 0.50 × 12 = 6 d.; £ 0.825 = 16 sh. 6 d.

Réduire en dénominations inférieures:

21. $\frac{3}{5}$ de jour.
22. $\frac{9}{10}$ de gallon.
23. $\frac{3}{7}$ de livre (*Troyes*).
24. $\frac{3}{8}$ de mille.
25. £ $\frac{2}{3}$.
26. $\frac{5}{12}$ de mille.
27. $\frac{2}{3}$ d'acre.
28. $\frac{7}{8}$ de verge cube.
29. $\frac{3}{16}$ de mille.
30. $\frac{2}{3}$ de minot.
31. £ .625.
32. .375 verge.
33. .875 mille.
34. .92 livre (*a. d. p.*).
35. .1375 gallon.
36. .375 livre (*Troyes*).
37. .88 jour.
38. .125 verge cube.
39. .0675 verge cube.
40. £ .0015.

RÉDUCTION ASCENDANTE.

EXEMPLE. — Réduire 113 628 po. car. en dénominations supérieures.

OPÉRATIONS.

1° 144) 113628

789, nombre de pi. car. (il reste 12 po. car.).

2° 9) 789

87, nombre de ver. car. (il reste 6 pi. car.).

3° $30\frac{1}{4}$) 87

2, nombre de per. car. (il reste 26 ver. car. $\frac{1}{2}$).

4° 2 per. car. 26 ver. car. 6 pi. car. 12 po. car.

$\frac{1}{2}$ ver. car. = 4 pi. car. 72 po. car.

2 per. car. 27 ver. car. 1 pi. car. 84 po. car.

NOTE I.—$\frac{1}{2}$ verge carrée, réduite en dénominations inférieures, a été additionnée à 6 pi. car. 12 po. car.

NOTE II. — Si pour diviser par 30 ver. car. $\frac{1}{4}$, on a *multiplié* les deux termes par 4, il faut ensuite *diviser* le reste par 4 pour qu'il exprime des verges carrées.

249. **Règle.** — *Un nombre complexe quelconque se réduit en dénominations supérieures par des divisions successives.*

Exercices écrits.

Réduire en dénominations supérieures :

1. 3 610 132 minutes.
2. 73 251 600 secondes.
3. 151 670 onces (*a.d.p.*).
4. 56 170 onces (*a.d.p.*).
5. 53 120 grains (*Troyes*).
6. 5 216 gros (*Troyes*).
7. 7190 dragmes (*Apoth.*).
8. 26 375 grains (*Apoth.*).
9. 181 612 pouces.
10. 139 287 pouces.
11. 48 729 pouces carrés.
12. 360 192 pieds carrés.
13. 1 500 162 pouces cubes.
14. 426 790 pouces cubes.
15. 31 213 roquilles.
16. 8 274 chopines (*liq.*).
17. 6 178 chopines (*sèches*).
18. 816 pintes (*sèches*).
19. 17 260 farthings.
20. 17 534 deniers.

NOTE. — Une fraction d'unité complexe se réduit aussi en dénominations supérieures par des divisions successives.

EXEMPLE I .— Soit à réduire 2 pintes en fraction de gallon. 2 pintes $\div$ 4 $=$ $\frac{2}{4}$, $\frac{1}{2}$ gallon.

EXEMPLE II. — Soit à réduire $\frac{1}{2}$ roquille en fraction de gallon. $\frac{1 \times 1 \times 1 \times 1}{2 \times 4 \times 2 \times 4} = \frac{1}{64}$ de gallon.

EXEMPLE III. — Soit à réduire .25 roquille en fraction décimale de gallon.

.25 $\div$ 4 $=$ .0625; .0625 $\div$ 2 $=$ .03125; .03125 $\div$ 4 $=$ .0078125 gallon.

Réduire :

21. 3 heures en fraction ordinaire de jour.
22. 2 roquilles en fraction ordinaire de pinte.

23. $\frac{1}{4}$ de pinte en fraction ordinaire de gallon.
24. $\frac{7}{8}$ de pied en fraction ordinaire de mille.
25. 3 sh. en fraction ordinaire de £.
26. .75 roquille en fraction décimale de pinte.
27. .27 po. en fraction décimale de verge.
28. 3 d. en fraction décimale de shilling.
29. 16 sh. en fraction décimale de louis.
30. 13 sh. 9 d. en fraction décimale de louis.

Note. — Diviser les 9 deniers par 12 pour avoir une fraction décimale de shilling, ajouter cette dernière à 12 sh., et diviser par 20.

31. 3 pin. 1 chop. en fraction ordinaire de gallon.

Note. — Réduire 3 pin. 1 chop. en chopines et diviser par le nombre de chopines qu'il y a dans 1 gallon.

32. 15 sh. 6 d. en fraction ordinaire de louis.
33. 2 pi. 6 po. en fraction ordinaire de verge.
34. 15 m. 20 s. en fraction ordinaire d'heure.
35. 16 sh. 3 d. en fraction décimale de louis.
36. 1 sh. 3 d. en fraction décimale de louis.
37. 2 pi. 3 po. en fraction décimale de verge.
38. 2 pi. 9 po. en fraction décimale de verge.
39. 1 pin. 1 chop, en fraction décimale de gallon.
40. 1 qt. 50 ℔. en fraction décimale de tonne.

ADDITION DES NOMBRES COMPLEXES.

250. L'addition, la soustraction, la multiplication et la division des nombres complexes se font comme avec des nombres ordinaires, pour les unités de même nature ; mais pour passer d'une dénomination à l'autre, il faut tenir compte des tables.

EXEMPLES COMPARATIFS.

Nombres ordinaires.			Nombres complexes.		
	10	10		60	60
cent.	diz.	un.	h.	m.	s.
4	2	8	2	38	42
6	4	2	3	25	36
3	5	4	5	17	58
14	2	4	11 h.	22 m.	16 s.

Ici l'on passe aux ordres supérieurs *de dix en dix*.

On passe aux ordres supérieurs *de 60 en 60*.

EXPLICATION. — La somme des secondes est 136 s. ou 2 m. 16 s. On écrit 16 sous les secondes et l'on ajoute les 2 m. aux minutes.

La somme des minutes est 82 m. ou 1 h. 22 m. On écrit 22 sous les minutes et l'on ajoute 1 h. aux heures. La somme des heures est 11.

Exercices écrits.

Additionner :

1.		2.		3.		4.	
pi.	po.	pi. car.	po. car.	pi. cu.	po. cu.	℔	on. (*a.d.p.*)
5	4	94	20	45	820	148	8
9	10	82	85	96	524	862	12
22	6	71	63	75	993	421	6

5.		6.		7.		8.	
pi.	po.	pi. car.	po. car.	pi. cu.	po. cu.	℔	on. (*a.d.p.*)
28	11	36	42	38	792	382	15
17	10	56	84	47	874	421	6
35	6	93	57	75	680	632	9

9.

gal.	pin.
34	2
34	1
32	1
31	2
18	3

10.

gal.	pin.
46	6
27	1
44	2
72	3
81	4

11.

pi.	po.
25	6
36	7
35	8
44	3
28	9

12.

h.	m.	s.
3	25	12
2	38	45
4	16	10
2	54	44
6	51	32

13.

£.	sh.	d.
16	17	2
26	2	3
45	13	8
28	9	3
15	18	4

14.

£.	sh.	d.
12	18	1
13	11	5
14	16	6
13	9	8
45	6	5

15.

£.	sh.	d.
8	10	2
30	12	6
41	14	5
36	12	5
41	23	3

16. Additionner $\frac{1}{4}$ de gallon et 3 roquilles. (*Rép. en roq.*)
17. Additionner $\frac{3}{4}$ de ver. et 6 po. (*Rép. en po.*).
18. Additionner £.75 et 12 sh. (*Rép. en sh.*).
19. Additionner 2 gal. $\frac{1}{2}$; 3 pin. 1 chop. (*Rép. en chop.*).
20. 3 A. 57 per. car. 22 ver. car. 7 pi. car. 68 po. car.; 5 A. 100 per. car. 17 ver. car. 5 pi. car. 120 po. car.; 7 A. 72 per. car. 28 ver. car. 8 pi. car. 64 po. car.

Note. — Après avoir divisé les verges carrées par $30\frac{1}{4}$ pour les réduire en perches carrées, il reste une fraction de verge carrée; on devra la réduire en dénominations inférieures.

SOUSTRACTION DES NOMBRES COMPLEXES.

Exemples comparatifs.

	10	10
cent.	diz.	un.
7	4	3
4	2	7
3	1	6

	100	16
qt.	℔	on.
14	67	6
12	50	8
2 qt.	16 ℔	14 on.

NOTE. — Dans les nombres ordinaires, quand on *emprunte* 1 dizaine, on *emprunte* 10 unités; dans les nombres complexes, quand on *emprunte* 1 livre, on *emprunte* 16 onces.

Exercices écrits.

Soustraction à effectuer:

1.		2.		3.		4.	
pi.	po.	ver.	pi.	pi. cu.	po. cu.	sh.	d.
62	8	35	1	225	450	32	1
15	10	18	2	128	1 236	18	9

5.		6.		7.		8.	
pi.	po.	min.	pin.	pi. cu.	po. cu.	£	sh.
91	$4\frac{1}{2}$	31	13	325	47	71	0
38	$8\frac{1}{4}$	17	16	278	698	39	6

9.		10.		11.		12.	
pi. car.	po. car.	A.	per. car.	£	sh.	gal.	pin.
96	72	64	75	350	9	9	2
38	107	43	119	275	14	5	3

13.		14.			15.		
pi. car.	po. car.	h.	m.	s.	£	sh.	d.
81	$35\frac{1}{4}$	20	13	40	274	0	4
38	$16\frac{1}{2}$	12	40	39	39	15	9

16. De $\frac{3}{4}$ de ver. soustraire $\frac{1}{2}$ pi. (*Rép. en po.*)

17. De $\frac{1}{2}$ gal. soustraire $\frac{1}{2}$ chop. (*Rép. en roq.*)

18. De $\frac{1}{2}$ heure soustraire 3 minutes 20 secondes. (*Rép. en s.*)

19. De $\frac{3}{4}$ de mille soustraire 15 pieds. (*Rép. en pieds*).

20. De 16 per. 4 ver. 2 pi. 4 po. soustraire 12 per. 5 ver. 2 pi. 8 po.

21. Trouver la différence entre le 17 janvier 1885 et le 1er janvier 1901.

NOTE. — On comptera 30 jours par mois.

22. Trouver la différence entre le 31 mai 1839 et le 17 décembre 1916.

23. Montcalm est né le 28 février 1712; et il est mort le 13 septembre 1759; à quel âge est-il mort?

24. Mgr Bourget est né le 30 octobre 1799; il est mort le 8 juin 1885; à quel âge est-il mort?

25. La bataille de Carillon eut lieu le 8 juillet 1758; quel temps s'est écoulé de cette date au 1er juillet 1867?

26. Trouver *exactement* le nombre de jours entre le 28 février 1916 et le 3 septembre 1916.

NOTE. — Quand on cherche la différence *exacte* entre deux dates le premier jour ne compte pas, mais le dernier compte. Dans les années bissextiles, février a 29 jours.

27. Un billet a été escompté le 3 août 1917; s'il était dû le 4 septembre 1917, trouver la différence exacte en jours.

28. Trouver exactement le nombre de jours entre le 3 juin 1917 et le 2 mai 1918.

29. Combien y a-t-il de jours du 21 octobre 1917 au 25 décembre 1917? (*Rép. exacte*).

30. Combien y a-t-il de jours du 19 mars 1917 au 8 septembre 1917? (*Rép. exacte*).

MULTIPLICATION DES NOMBRES COMPLEXES.

EXEMPLES COMPARATIFS.

	10	10		20	12
cent.	diz.	un.	£	sh.	d.
6	3	4	4	10	4
		7			7
44	3	8	£ 31	12 sh.	4 d.

EXPLICATION. — 4 d. $\times$ 7 $=$ 28 d. ou 2 sh. 4 d.; j'écris 4 d. et porte 2 sh.; 10 sh. $\times$ 7 $=$ 70 sh.; 70 sh. $+$ 2 sh. $=$ 72 sh. ou £ 3 12 sh.; j'écris 12 sh. et porte £ 3; £ 4 $\times$ 7 $=$ £ 28; £ 28 $+$ £ 3 $=$ £ 31.

Exercices écrits.

Multiplier :

1. 47 pi. 6 po. par 20.
2. 45 sh. 2 d. par 15.
3. 39 pi. 3 po. par 18.
4. 61 ver. 3 po. par 68.
5. 47 ℔. 15 on. (*a.d.p.*) par 5.
6. 58 ℔. 12 on. (*a.d.p.*) par 7.
7. 59 pi. 6 po. $\frac{1}{2}$ par 84.
8. £ 54 2 sh. par 28.
9. £ 17 18 sh. par 84.
10. 44 mi. 3 pi. par 89.
11. 48 gal. 2 pin. par 29.
12. 56 gal. 3 chop. par 27.
13. 4 mi. 113 per. par 21.
14. 5 mi. 1 250 pi. par 13.
15. 2 pi. car. 40 po. car. par 4.
16. 3 ver. car. 15 pi. car. par 7.
17. 5 pi. cu. 50 po. cu. par 75.
18. 8 pi. cu. 75 po. cu. par 96.
19. 3 min. 8 pin. par 32.
20. 8 min. 3 chop. par 16.

21. Un pied cube d'eau pèse 62 ℔. 8 on.; quel est le poids de 48 pi. cu. d'eau ?
22. Un auto dépense 8 gal. 2 pin. de gazoline par jour; quelle est la dépense de 7 jours ?
23. Faites le produit de $\frac{2}{3}$ de mille par 7. (*Réduire*).
24. Qu'est-ce que 31 fois $\frac{5}{16}$ de gallon ? (*Réduire*).
25. Trouver le produit de .1835 T. par 2.5 (*Réduire*).

DIVISION DES NOMBRES COMPLEXES.

Exemples comparatifs.

	10	10	10
mille	cent.	diz.	un.
7) 4	4	3	8
	6	3	4

	20	100	16
T.	qt.	℔.	on.
8) 26	17	48	12
3 T.	7 qt.	18℔	9 on. $\frac{1}{2}$.

Explication. — 26 ÷ 8 = 3 T.; il reste 2 T. qu'on réduit en qt. = 40 qt.; 40 qt. + 17 qt. = 57 qt.; 57 qt. ÷ 8 = 7 qt.; il reste 1 qt. qu'on réduit en lb., soit 100; 100 lb. + 48 lb. = 148 lb.;

148 lb. ÷ 8 = 18 lb.; il reste 4 lb. qu'on réduit en on., soit 64; 64 on. + 12 on. = 76 on.; 76 on. ÷ 8 = 9 on. $\frac{1}{2}$.

Exercices écrits.

Diviser :

1. 72 pi. 6 po. par 3.
2. 81 pi. 9 po. par 7.
3. 73 pi. 8 po. par 9.
4. 7 ℔. 8 on. par 10 (*a.d.p.*).
5. 27 ℔. 12 on. par 12 (*a.d.p.*).
6. 2 mi. 120 per. par 38.
7. 3 mi. 40 per. par 125.
8. 26 h. 26 m. par 13.
9. 2 ans 5 mois par 14$\frac{1}{2}$.
10. £ 36 8 sh. par 14.
11. 8 T. 5 qt. 8 ℔. par 7.
12. £ 44 17 sh. 6 d. par 6.
13. 17 ver. cu. 1 264 po. cu. par 16.
14. 76 gal. 3 pin. 1 chop. par 3.
15. 5 h. 1 m. 57 s. par 9.
16. 15 gal. 3 pin. par 18.
17. 54 ver. 1 pi. 4 po. par 20.
18. 188 mi. 12 per. 2 ver. par 6.
19. 1 629 ver. 1 pi. par 96.
20. 863 gal. 2 pin. 1 chop. par 47.

21. Un pied cube d'or pèse 1 187 ℔. 4 on. (*a.d.p.*) ; si l'eau pèse 19 fois moins que l'or, quel est le poids d'un pied cube d'eau ?

22. Diviser 3 gal. $\frac{1}{5}$ par 15. (*Réduire*).

23. Diviser .3 T. par .625. (*Réduire*).

24. Diviser $\frac{5}{11}$ de ver. par $\frac{5}{7}$ (*Réduire*).

25. Diviser 48 per. car. 22 ver. car. 7 pi. car. 108 po. car. par 9.

26. Diviser £ 226 9 sh. 5 d. par £ 17 8 sh. 5 d.

Note. — Réduire d'abord dividende et diviseur en deniers, puis diviser.

27. Diviser 41 pi. 3 po. par 2 pi. 9 po.

28. Diviser 5 min. 15 pin. 1 chop. par 19 pin. 1 chop.

29. Diviser 6 gal. $\frac{1}{4}$ par 2 chop. $\frac{1}{2}$.

30. Diviser 31 gal. 2 pin. 1 chop. $\frac{3}{4}$ par 1 chop. $\frac{3}{4}$.

PROBLÈMES SUR LES NOMBRES COMPLEXES.

Première série.

NOTE POUR LES DEUX SÉRIES. — On réduira les fractions en dénominations inférieures, à moins d'indications contraires.

1. Un automobiliste fait un voyage de 3 semaines (7 jours par semaine) ; la 1re semaine, il dépense 8 gal. 2 pin. de gazoline par jour ; la 2e semaine, 7 gal. 3 pin. par jour ; la 3e semaine, 8 gal. 3 pin. par jour. Quelle est sa dépense totale ?

2. Un édifice compte un rez-de-chaussée de 15 pi. 9 po. de hauteur, et 9 étages de 11 pi. 10 po. de hauteur ; quelle est la hauteur totale de l'édifice ?

3. J'ai parcouru à pied une distance en 8 h. 31 m. 24 s.; je reviens en auto et prends 12 fois moins de temps. En combien de temps s'est effectué le retour ?

4. J'ai acheté 12 minots de châtaignes à $2.50 le minot ; je les ai revendues à 5 sous la chopine. Trouver mon gain.

5. Combien de tours fera une roue de 10 pi. 8 po. de circonférence en parcourant 6 milles ?

6. Un cycliste a fait 63 milles 150 per. 2 ver. un jour, et 10 mi. 56 per. de plus le lendemain. Quelle distance a-t-il parcourue en tout ?

7. Un homme avait 1 000 A. de terre ; il vendit 96 A. 150 per. car. à Jean, et 4 fois autant à Paul. Que lui reste-t-il ?

8. A fait 3 per. 4 ver. 2 pi. 8 po. de fossé par jour ; B en fait 3 pi. 6 po. de moins que A. Combien les deux ensemble font-ils en un jour ? en 5 jours ?

9. Un train a 2 500 milles $\frac{1}{4}$ à parcourir ; s'il fait en moyenne 25 mi. 220 per. par heure, en combien d'heures arrivera-t-il à destination ?

10. Combien de minots de noisettes ai-je vendus à 10 sous la chopine, si ma recette a été de $12.80 ?

11. Si 3 livres de charbon coûtent 1 sou, combien coûte une tonne ?

12. Combien de bouteilles d'une pinte peut-on remplir avec 50 gallons de lait?

13. Combien y a-t-il de cordes en 3 840 pi. cu. de hêtre?

14. Combien de pastilles de 3 grains chacune peut-on faire avec une demi-once de pepsine?

15. Quel est le coût d'une chaîne d'or pesant 384 gr. à $1.15 le gros?

16. Combien de pieds carrés y a-t-il dans une acre?

17. Un réservoir se vide en 8 h. $\frac{1}{2}$ à l'aide d'un robinet qui laisse couler 1 chopine par seconde. Dire la capacité de ce réservoir, en gallons.

18. Combien coûtent 15 T. 7 qt. 52 ℔. de charbon à $10 la tonne?

19. Dire le prix de 32 oeufs à $2.52 la grosse.

20. A quel prix revient un quintal de sucre d'érable, si l'on paie $0.66 pour 12 pains de 8 onces chacun?

21. Un cheval parcourt 15 pi. par seconde. Combien de milles parcourt-il en 45 minutes?

22. Un alcoolique prend 3 fois par jour une demi-roquille d'eau-de-vie. Quelle quantité d'eau-de-vie absorbe-t-il par année, au détriment de sa santé?

23. Un commerçant achète 25 tonnes de charbon à $5.60 la *grosse* tonne, et les revend $7.75 la petite tonne. Trouver son gain.

24. On concède 2 milles carrés de terrain à 24 colons; les parts étant égales, quelle est la part de chacun?

25. Je vends trois charges de blé pesant respectivement 1 566, 1 642, et 1 592 ℔. à $1.32 le minot. Quelle somme m'est due?

26. Quel est le coût de 5 340 ℔. de fèves à $3.17 le minot?

27. La capacité d'un baril est 2 minots 25 pin.; combien faut-il de barils pour expédier 250 minots 10 pintes de pommes de terre?

28. Quel est le coût total de 2 T. d'avoine à $0.55 le minot, et de 3 T. d'orge à $0.86 le minot?

29. Un laitier frelate son lait de telle sorte que chaque gallon contient 2 roquilles d'eau. Dans une semaine le laitier a vendu 224 gallons de ce lait à 10 sous la pinte. Quelle somme a-t-il acquise malhonnêtement?

30. Un cheval mange 8 pintes d'avoine par jour; à 55 sous le minot, combien a coûté l'avoine que ce cheval a mangée du 20 septembre 1917 au 21 mars 1918?

Seconde série.

31. Quels sont les $\frac{7}{8}$ de 275 pi. 4 po.?

32. Quels sont les $\frac{3}{4}$ de 11 ℔ 8 on. (*a. d. p.*)?

33. Un laitier a vendu en un mois, à 8 sous la pinte, du lait comme suit: la 1ère semaine, 115 gal. 3 pin. 1 chop.; la 2e semaine, 105 gal. 3 pin. 1 chop.; la 3e semaine, 115 gal. 1 pinte; la 4e sem., 103 gal. 1 pin. 1 chop. Il n'a pu percevoir que les $\frac{7}{8}$ de ce qui lui était dû. Quelle somme a-t-il reçue?

34. D'une somme de £ 8 000 13 sh. 4 d., laissée par un Anglais, la veuve reçut $\frac{1}{4}$ et le reste fut partagé également entre 5 enfants. Trouver la part de chaque enfant.

35. Dans le problème précédent, combien vaut la part de chaque enfant, en monnaie canadienne, si £ 1 vaut 4.86\frac{2}{3}$?

36. Une marchandise coûte $3 l'once (*Troyes*); quelle est la valeur d'une livre *avoirdupois?*

37. Un minot américain contient 2 150 po. cu. $\frac{1}{2}$· combien de pi. cu. en 3 450 min. américains? (*2 déc.*).

38. Un minot canadien contient 2 218.192 po. cu.; combien de pi. cu. en 350 min. canadiens? (*2 déc.*).

39. Un train fait 63 mi. $\frac{9}{10}$ en 1 h. 30 m. Quelle est sa vitesse à l'heure?

40. Si $\frac{1}{2}$ roq. d'eau est mêlée à 1 chop. d'alcool, quelle partie du tout l'eau représente-t-elle?

41. Une montre retarde de $\frac{1}{2}$ seconde par 5 minutes; de combien retarde-t-elle en 4 j. 2 h. 18 m.?

42. Quel est le coût de 3 pintes 1 chop. de mélasse, à 64 sous le gallon?

43. La profondeur d'un lac est 155 brasses; exprimer cette profondeur en fraction décimale d'un mille. (3 *déc.*).

44. Combien de fois $\frac{3}{4}$ de ver. est-il contenu en $\frac{3}{4}$ de mille?

45. Un piéton parcourt 15 mi. $\frac{3}{4}$ en 4 h. $\frac{1}{5}$; quelle distance peut-il franchir en 1 h. $\frac{2}{3}$?

46. Un louis vaut 4.86\frac{2}{3}$; trouver en monnaie canadienne la valeur de £ 1 867 17 sh. 6 d.

47. Un franc vaut $0.193; combien valent 437.52 francs?

48. Un marc vaut $0.238; combien de marcs peut-on acheter avec $197.54?

49. Trouver le coût de 47.0625 gal. de lait, à 10 sous la pinte.

50. Quel est le coût de 2 pin. 1 chop. de blé à $1.28 le minot?

51. Quelle partie d'un mille 200 pi. représentent-ils?

52. Réduire $\frac{1}{4}$ de pouce en fraction de perche.

53. 3 qt. 8 ℔. 4 on. représentent quelle partie décimale d'une tonne? (3 *déc.*).

54. Réduire $\frac{7}{11}$ de mille en dénominations inférieures.

55. Quelle partie d'un jour sont 3 m. 3 s.?

56. Quel est le coût de 3 qt. 15 ℔. de fer à $140 la tonne?

57. Réduire 300 milles ordinaires en milles marins. (2 *déc.*)

58. 13 A. 2 per. car. 20 ver. car. représentent les $\frac{3}{4}$ de la surface de notre propriété. Quelle est la surface totale?

59. J'avais 30 min. 10 pin. 2 chop. de pommes de terre; j'en ai d'abord vendu le $\frac{1}{4}$ puis les $\frac{2}{3}$ du reste; trouver quelle quantité il me reste.

60. Un Anglais a dépensé un premier jour $\frac{1}{4}$ de son avoir,

et le lendemain, les $\frac{2}{3}$ du reste. S'il a encore £ 30 12 sh. 8 d., trouver quelle somme il avait d'abord.

PROBLÈMES SUR LE TRAMWAY.



Cette voie électrique relie 2 villes éloignées de 7 milles.

1. Si le tramway met 20 minutes par voyage, combien fait-il de milles à l'heure?

2. Chaque rail d'acier a 30 pieds de longueur et pèse 65 ℔. par verge. Trouver le poids d'un rail.

3. Trouver le coût de tous les rails à $35 la tonne.

4. Les traverses ont dix pouces de largeur et sont espacées de 14 pouces. Combien y a-t-il de traverses par mille de longueur?

5. Quel est le coût de toutes les traverses à $34.59 le cent?

6. Il y a 44 poteaux par mille de longueur; quel espace y a-t-il entre les poteaux? (*Rép. en pi.*).

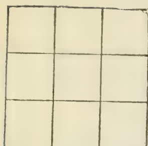
7. Quel est le coût de tous les poteaux à $1.78 l'un?

8. La voie est bordée de clôtures; les piquets sont à 1 perche d'intervalle; trouver le coût des piquets à 7 sous la pièce.

9. Combien faut-il de ℔. de fil de fer pour les deux clôtures, si un fil de 15 pi. de longueur pèse 1 ℔? Quel est le coût du fil de fer à $2.30 le quintal?

10. Le cable conducteur pèse 2 128 ℔. par mille de longueur; quel en est le coût total, à 21 sous la ℔.?

RACINE CARRÉE.



251. Le *carré* d'un nombre est le produit de ce nombre par lui-même.

Le carré de 3 est: $3 \times 3 = 9$.

Le carré de 3 s'indique 3^2; $3^2 = 9$.

Les carrés des dix premiers nombres sont:

$1^2 = 1$	$3^2 = 9$	$5^2 = 25$	$7^2 = 49$	$9^2 = 81$
$2^2 = 4$	$4^2 = 16$	$6^2 = 36$	$8^2 = 64$	$10^2 = 100$.

252. La *racine carrée* d'un nombre est un autre nombre qui, multiplié par lui-même, reproduit le premier.

La racine carrée de 16 est 4, puisque $4 \times 4 = 16$. La racine carrée de 16 s'indique $\sqrt{16}$; $\sqrt{16} = 4$.

Le signe $\sqrt{}$ s'appelle *radical*.

Puisque $\sqrt{9} = 3$, et $\sqrt{16} = 4$, on voit que $\sqrt{12}$ sera 3 plus une fraction.

253. Les carrés des plus petits et des plus grands nombres entiers de un, deux, ou trois chiffres sont comme il suit:

$1^2 = 1$	$10^2 = 100$	$100^2 = 10\,000$
$9^2 = 81$	$99^2 = 9801$	$999^2 = 998\,001$.

Alors $\sqrt{1} = 1$.	$\sqrt{100} = 10$.	$\sqrt{10000} = 100$.
$\sqrt{81} = 9$.	$\sqrt{9801} = 99$.	$\sqrt{998001} = 999$.

On voit 1° qu'un nombre de 1 ou 2 chiffres a un chiffre à la racine; 2° qu'un nombre de 3 ou 4 chiffres a deux chiffres à la racine; 3° qu'un nombre de 5 ou 6 chiffres a trois chiffres à la racine.

254. PRINCIPE. — *La racine carrée d'un nombre contient autant de chiffres que le nombre lui-même contient de tranches de deux chiffres de droite à gauche, à compter des unités. La dernière tranche de gauche peut ne contenir qu'un chiffre.*

Combien y aura-t-il de chiffres dans la racine carrée de 576? 4 225? 12 544? 42 875? 133 225? 810 000?

255. LE CARRÉ D'UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES. — Quel est le carré de 25? Nous savons que 25 égale 2 dizaines et 5 unités, soit 20 unités plus 5 unités, 20 + 5; on peut carrer ce nombre de deux façons:

$$\begin{array}{rl} 25 = & 20+5 \\ 25 = & 20+5 \\ \hline 125 = & (20\times5)+(5\times5) \\ 500 = & (20\times20)+(20\times5) \\ \hline 625 = & 20^2+2 \text{ fois } (20\times5)+5^2 \end{array}$$

Nous avons multiplié (20 + 5) par 5; puis (20 + 5) par 20. Il en résulte:

$$25^2 = \left\{ \begin{array}{lr} 1^o & 20^2 = 400 \\ 2^o \ 2 \text{ fois } & (20\times5) = 200 \\ 3^o & 5^2 = \ \ 25 \end{array} \right\} = 625.$$

256. On remarque que le carré d'un nombre de 2 chiffres contient: 1° le carré des dizaines; 2° deux fois le produit des dizaines par les unités; 3° le carré des unités.

La racine carrée d'un nombre de deux chiffres.

257. EXEMPLE. — Soit à chercher la racine carrée de 625.

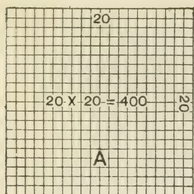
OPÉRATIONS.

	6,25	2 diz. ou 20 unités.
20^2 =	400	
diviseur d'essai, (2 fois 20) = 40	225	5 unités.
5		25 = racine.
diviseur complet = 45	225	

Dans la pratique:

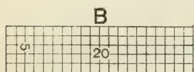
6,25	25 = racine.	2 diz. × 2 = 4 diz.;
4		4 diz. en 22 = 5 fois;
—	45	4 diz. + 5 unités = 45.
22.5		45 × 5 = 225.
225		

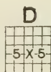
EXPLICATION. — Comme le nombre 625 forme deux tranches, sa racine est composée de 2 chiffres, dizaines et unités. Puisque le carré de dizaines donne des centaines, 6 centaines doivent être le carré d'au moins 2 dizaines. 2 dizaines ou 20 unités donnent 400 unités au carré (*voir figure A*); et 625—400=225.

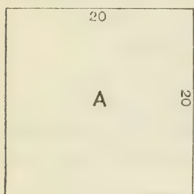


La racine 20 doit être augmentée de façon à épuiser les 225 unités restantes: ces 225 unités sont composées de (2 fois 20 $\times$ le chiffre des unités) + (le carré du chiffre des unités).

Les figures B, C, et D doivent être ajoutées à A pour lui conserver la forme d'un carré parfait.









En divisant 225 par 2 fois 20 (40), le quotient doit représenter approximativement le chiffre des unités, soit 5; et l'on s'aperçoit, qu'en effet, (2 fois 20, ou 40×5) + (5×5) = 225; c'est-à-dire que $(40 + 5) \times 5 = 225$.

La racine complète est donc 2 dizaines ou 20 unités + 5 unités, ou 25.

258. **Règle.** —*Pour extraire la racine carrée:*

1° *Partager le nombre en tranches de deux chiffres à partir de la droite;*

2° *Chercher, et écrire au quotient, le plus fort chiffre dont le carré puisse être soustrait de la première tranche de gauche;*

3° *A droite du reste, écrire la tranche suivante, dont on sépare le dernier chiffre de droite par un point;*

4° *Prendre pour diviseur d'essai le double de la racine déjà trouvée;*

5° *Diviser le dividende nouveau (son chiffre de droite excepté) par le diviseur d'essai, et placer le quotient obtenu à droite du diviseur d'essai: on a le diviseur complet;*

6° *Multiplier le diviseur complet par le quotient et soustraire ce produit du dividende;*

7° Abaisser une autre tranche au dividende dont on sépare le chiffre de droite par un point;

8° Prendre pour diviseur d'essai le double de toute la racine déjà trouvée;

9° Répéter les nos 5 *et* 6.

259. REMARQUES. — I. Quand le produit du diviseur complet par le quotient dépasse le dividende, on diminue le quotient de un.

II. Quand on a un zéro pour quotient, on l'écrit à la racine, on abaisse une autre tranche et l'on reprend l'opération.

260. III. La racine carrée d'un nombre décimal s'extrait comme celle d'un nombre entier. Seulement, les entiers étant épuisés, on place un point décimal à la racine, on écrit les deux premiers chiffres décimaux à la droite du reste, et l'on continue comme pour la partie entière. S'il n'y a qu'une décimale au dividende on ajoute un zéro.

Si l'extraction de la racine carrée d'entiers ne se fait pas exactement et que l'on veuille avoir 1, 2 ou 3 chiffres décimaux au quotient, on ajoute au dividende à la droite du point décimal 1, 2 ou 3 tranches de deux zéros, et l'on continue comme pour la partie entière.

Pour extraire la racine carrée d'une fraction ordinaire, il faut pouvoir extraire, sans reste, la racine carrée de son numérateur et de son dénominateur.

Exercices écrits.

Trouver la racine carrée de:

1. 289.	4. 729.	7. 2 025.	10. 1 225.	13. 3 721.
2. 961.	5. 576.	8. 1 296.	11. 3 249.	14. 2 209.
3. 484.	6. 324.	9. 1 089.	12. 1 681.	15. 3 969.

16. 98 596.	21. 1 900.96.	26. 2 (4 *déc.*)
17. 65 536.	22. .514089.	27. 3 (4 *déc.*)
18. 11 449.	23. 97.8121.	28. 5 (4 *déc.*)
19. 41 616.	24. .001225.	29. 6 (5 *déc.*)
20. 52 441.	25. .009216.	30. 7 (5 *déc.*)

Questions théoriques.

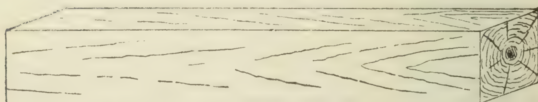
1. Qu'est-ce que le carré d'un nombre? (251).
2. Qu'est-ce que la racine carrée d'un nombre? (252).
3. Combien y a-t-il de chiffres à la racine carrée d'un nombre de 5 chiffres? (253).

4. Donnez la règle pour extraire la racine carrée d'un nombre entier. (258).

5. Peut-on extraire la racine carrée d'une fraction ordinaire? d'une fraction décimale? (260).

MESURAGES PRATIQUES.

Notions préliminaires.



261. Ce bloc de bois, comme tous les corps, occupe un certain espace. Cet espace est son **volume.** Le volume a trois dimensions: la *longueur,* la *largeur,* et la *hauteur* ou *épaisseur.*

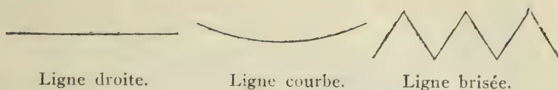
262. Ce volume est limité: la limite d'un volume est une **surface.** La surface de ce volume comprend six parties, qui sont les quatre faces et les deux bouts du bloc. Chacune de ces surfaces a deux dimensions: la *longueur* et la *largeur.*

263. Une surface est elle-même limitée: la limite d'une surface est une **ligne.** La ligne n'a qu'une dimension, la *longueur;* elle n'a ni largeur, ni épaisseur.

264. Enfin, chaque extrémité d'une ligne est un **point.** Le point n'a ni longueur, ni largeur, ni épaisseur.

265. Le *volume* est l'*espace* occupé par un corps.
La *surface* est la *limite* d'un volume.
La *ligne* est la *limite* d'une surface.
Le *point* est l'*extrémité* d'une ligne.

Les lignes.



Ligne droite. Ligne courbe. Ligne brisée.

266. Il y a deux sortes de lignes : la ligne droite et la ligne courbe.

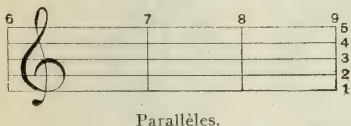
267. Une ligne *droite* a tous ses points dans la même direction. La ligne droite est la plus courte qu'on puisse tracer d'un point à un autre.

Un fil bien tendu représente une ligne droite.

268. Une ligne *courbe* change constamment de direction.

Un fil incomplètement tendu représente une ligne courbe.

269. Remarque. — Une ligne *brisée* est une ligne formée de lignes droites ayant des directions différentes.



Parallèles.

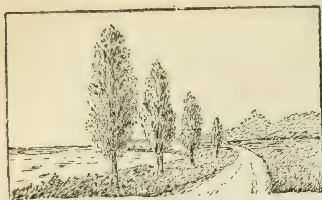
270. Deux droites sont *parallèles* lorsqu'elles ne peuvent se rencontrer même si on les prolonge : elles sont partout à la même distance l'une de l'autre.

Dans cette portée de musique, les lignes 1, 2, 3, 4, 5 sont parallèles entre elles ; les lignes 6, 7, 8, 9 sont aussi parallèles entre elles.



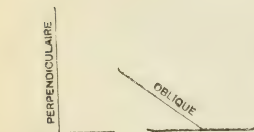
271. Une ligne droite est *horizontale* quand elle est couchée, c'est-à-dire dans la direction de l'eau dormante.

Ces troncs d'arbres flottants donnent l'idée de la direction horizontale.



272. Une ligne droite est *verticale* quand elle est debout, c'est-à-dire dans la direction du fil à plomb.

Ces peupliers donnent l'idée de la direction verticale.



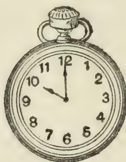
273. Une ligne est *perpendiculaire* sur une autre lorsqu'elle rencontre cette autre ligne sans inclinaison.

Une ligne est *oblique* sur une autre lorsqu'elle rencontre cette autre avec inclinaison.

Les angles.



Angle droit.



Angle aigu.



Angle obtus.

274. Un **angle** est l'écartement de deux lignes qui partent du même point. Les deux lignes qui forment l'angle sont ses *côtés*. Le point d'où partent les côtés est le *sommet* de l'angle.

L'angle *droit* est formé par deux côtés perpendiculaires.

Le quart d'un cercle est un angle droit (90°) ; les deux aiguilles d'une montre forment un angle droit à 3 heures.

L'angle *aigu* est plus petit que l'angle droit.

Les aiguilles d'une montre forment un angle aigu à 10 heures.

L'angle *obtus* est plus grand que l'angle droit.

Les deux aiguilles d'une montre forment un angle obtus à 5 heures.

SURFACES RECTILIGNES (*lignes droites*).

Polygones (*plusieurs côtés*).

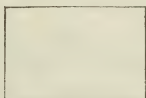
275. Une étendue limitée par un nombre quelconque de côtés est un *polygone.*

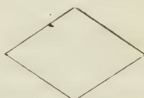
L'ensemble des côtés du polygone est le *périmètre* ou le pourtour du polygone.

276. Les principaux polygones sont le *quadrilatère* (4 côtés) ; le *triangle* (3 côtés) ; le *pentagone* (5 côtés) ; l'*hexagone* (6 côtés) ; l'*octogone* (8 côtés).

QUADRILATÈRES.


1. Carré.

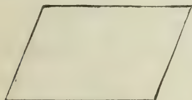

2. Rectangle.

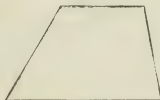

3. Losange.

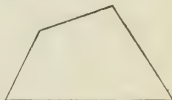
277. Le *carré* est un quadrilatère qui a 4 angles droits et 4 côtés égaux (*fig. 1*).

278. Le *rectangle* est un quadrilatère qui a 4 angles droits (*fig. 2*).

279. Le *losange* est un quadrilatère qui a ses 4 côtés égaux, mais dont les angles ne sont pas droits (*fig. 3*).


4. Parallélogramme.


5. Trapèze.


6. Quadrilatère irrégulier.

280. Le *parallélogramme* est un quadrilatère dont les côtés sont parallèles et égaux deux à deux (*fig.* 4).

Le carré, le rectangle et le losange sont aussi des parallélogrammes.

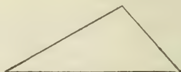
281. Le *trapèze* est un quadrilatère qui a seulement deux côtés parallèles (*fig. 5*).

282. Le quadrilatère irrégulier est ainsi appelé parce que tous ses côtés sont dans des directions différentes (*fig. 6*).

TRIANGLES.


7. Triangle équilatéral.


8. Triangle isocèle.


9. Triangle scalène.


10. Triangle rectangle.

283. Le triangle *équilatéral* a ses trois côtés égaux (*fig. 7*).

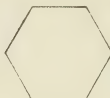
Le triangle *isocèle* a deux côtés égaux (*fig. 8*).

Le triangle *scalène* a ses trois côtés inégaux (*fig. 9*).

Le triangle *rectangle* a un angle droit (*fig. 10*).

AUTRES POLYGONES.


11. Pentagone. (Prononcer *pin.*)

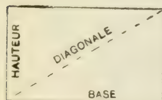

12. Hexagone.

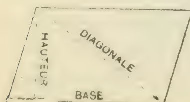

13. Octogone.


14. Polygone irrégulier.

284. Un polygone est *régulier* lorsqu'il a tous ses angles égaux et tous ses côtés égaux.

Les figures 1, 7, 11, 12, 13 sont des polygones réguliers; les figures 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 14 sont des polygones irréguliers.



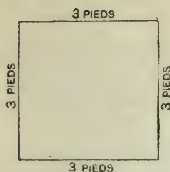


285. La *base* d'un polygone est le côté sur lequel il repose.

La *hauteur* est la perpendiculaire abaissée du sommet sur la base.

La *diagonale* est une droite qui unit deux sommets opposés d'un polygone.

LE CARRÉ.



286. Périmètre du carré.

EXEMPLE. — Quel est le périmètre d'un carré de 3 pi. de côté?

EXPLICATION. — Le périmètre du carré est égal à la somme des quatre côtés ou au produit du côté par 4: 3 pi. $\times$ 4 = 12 pi.

$$\text{Pér.} = C + C + C + C.$$
$$\text{Pér.} = C \times 4.$$

REMARQUE. — Que l'élève dessine sur son cahier la figure qu'il veut mesurer, et qu'il écrive avec soin la formule à employer.

Problèmes oraux.

1. Quel est le périmètre d'un tapis carré ayant 4 pi. de côté?

2. A raison de $0.50 la verge que coûtera le fil d'or nécessaire pour border un drapeau carré de 2 ver. de côté?

3. Autour d'un terrain carré de 30 ver. de côté, combien plantera-t-on de pieux espacés de 3 pieds?

4. Autour d'un parterre carré de 45 pi. de côté, on plante des fleurs espacées de 1 pi. $\frac{1}{2}$ et coûtant 2 sous l'une; à combien s'élève la dépense?

5. Pour clôturer un jardin carré de 35 ver. de côté, on l'entoure d'une triple rangée de fil de fer. Quelle est la longueur du fil employé?

Problèmes écrits.

1. On entoure un jardin carré de 23 ver. $\frac{1}{2}$ de côté, d'un treillage qui coûte $0.75 la verge courante (*de longueur*). Trouver le coût du treillage.

2. Pour entourer un jardin carré de 35.75 ver. de côté, on a employé un treillage de $0.65 la verge courante. Quelle a été la dépense totale si la main-d'oeuvre a coûté $3.75?

3. Pour clôturer un terrain carré de 277.75 pi. de côté, il a fallu planter des pieux espacés de 2.5 ver. Trouver la dépense totale, les pieux coûtant 9 sous l'un.

4. Pour clôturer un jardin carré de 73.5 ver. de côté on a planté des pieux espacés de 3.5 ver. et valant 12 sous l'un, et l'on a employé un treillage qui a coûté $0.75 la verge courante. Trouver la dépense totale.

5. Combien de verges de fil de fer faut-il pour enclore une propriété carrée de 125 per. 3 ver. 2 pi. de côté, si la clôture doit avoir 5 fils?

287. Surface du carré.

Principe. — La surface est toujours le produit de deux dimensions.

Exemple. — Quel est la surface d'un carré de 3 pieds de côté?

1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.
1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.
1 PI. CAR.	1 PI. CAR	1 PI. CAR.

3 PIEDS (côté) — 3 PIEDS (base)

Explication. — Un carré de 3 pieds de côté peut être partagé en 3 rangées de 3 pieds carrés; il a donc pour surface: 3 pi. car. $\times$ 3 $=$ 9 pi. car.

Surface = Côté × Côté.
$S = C^2$.

Problèmes oraux.

1. Quelle est la surface d'un carré dont le côté égale 7 pieds?

2. A $2 la verge carrée, combien coûtera un linoléum carré de 4 ver. de côté?

3. Quelle est la surface d'un terrain carré de 20 ver. de côté?

4. Un linoléum carré de 5 ver. de côté a coûté $50; quel est le prix d'une verge carrée?

5. Quel est le prix d'un terrain carré ayant 40 ver. de côté, à raison de 33 sous $\frac{1}{3}$ le pied carré?

Problèmes écrits.

1. Un terrain carré ayant 55.5 ver. de côté a coûté $11 088.90. Quel est le prix d'un pied carré de ce terrain?

2. 3 A. 40 per. de terrain coûtent $1 415.70; combien paiera-t-on pour un terrain carré de 120 pi. de côté?

3. Deux terrains sont carrés. L'un a 65 ver. de côté et l'autre 128. Le premier a été payé $1 056.25. Trouver le prix de l'autre, si le coût d'une verge carrée est le même dans les deux cas.

4. Une personne achète deux pièces de terre de même qualité: l'une a 152 per. car. 27 ver. car. de surface, et l'autre a la forme d'un carré de 75 ver. de côté. Celle-ci coûte $200 de plus que la première. Trouver le prix d'achat de chaque pièce de terre.

Calculer la surface du carré, le périmètre étant connu.

5. Un terrain carré a 240 pi. de périmètre. Trouver: 1° la longueur d'un côté; 2° la surface du terrain.

6. Autour d'un terrain carré, on a placé 81 pieux espacés de 4 ver. On demande: 1° le périmètre du terrain; 2° la longueur d'un côté; 3° la surface du terrain.

7. Un terrain carré mesure 136 ver. de périmètre. Trouver: 1° sa surface; 2° sa valeur à 4 sous le pied carré.

8. Un jardin carré a 146 ver. de contour. Il a été vendu $159.87. On demande: 1° quelle est sa surface; 2° à combien revient l'acre.

9. Autour d'un terrain carré, on a construit une palissade qui a coûté $127.96, à raison de $0.70 la verge courante. On demande: 1° le périmètre du terrain; 2° sa surface.

10. Un jardin carré est entouré de pieux placés à 4 ver. de distance. Sachant qu'il a fallu 92 pieux, on demande la valeur du jardin à $48.40 l'acre.

Calculer le côté du carré, la surface étant donnée.

288. Puisque le côté multiplié par lui-même égale la surface d'un carré, la racine carrée de la surface égale le côté.

11. Quel est le côté d'un carré dont la surface est 2 809 ver.?

12. La surface d'un champ carré est 10 acres; quelle est en perches la longueur de son côté?

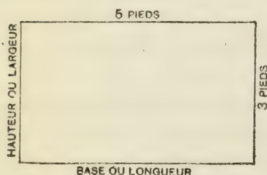
13. Combien de verges de fil de fer faudra-t-il pour enclore une propriété carrée de 7 acres, si la clôture doit avoir 4 fils?

14. A $1.33\frac{1}{3}$ la perche courante, combien coûtera la clôture d'un champ carré de 9 025 pi. car.?

15. Quel est le côté d'un grand carré dont la surface égale celle de deux carrés de 30 et de 40 pieds de côté?

LE RECTANGLE.

289. Périmètre du rectangle.



Exemple. — Quel est le périmètre d'un rectangle qui a 5 pieds de longueur et 3 pieds de largeur?

Explication. — Le périmètre est égal à la somme des quatre côtés: $5 + 5 + 3 + 3 = 16$ pi.

Problèmes oraux.

Pér. = B + B + H + H.
Pér. = 2 fois (B + H).

1. Trouver le périmètre de deux rectangles de 10 pi. par 5 pi.
2. Trouver le périmètre d'une classe de 30 pi. par 20 pi.
3. Quel est le périmètre d'un cadre de 28 po. par 22 po.?
4. Quel est le périmètre d'une maison de 75 pieds par 50?
5. Quel est le périmètre de votre pupitre?

Problèmes écrits.

1. Quel est le périmètre d'une classe de 15 pi. 10 po. de largeur et 21 pi. 8 po. de longueur?

2. On a bordé un tapis de 1.8 ver. de longueur avec des franges coûtant $0.30 la verge courante. La largeur du tapis étant les $\frac{2}{3}$ de la longueur, combien coûte cette bordure?

3. On a bordé de franges valant \$0.16 la verge courante 2 paires de rideaux qui ont chacun 4.15 ver. de hauteur et 0.85 ver. de largeur ; il a fallu 4 jours $\frac{1}{2}$ de travail, à \$1.40 l'un, et \$0.20 de fil. A combien s'élève la dépense totale ?

4. Un terrain rectangulaire dont les dimensions sont 30.25 ver. et 20.50 ver. a été entouré d'une haie qui revient à \$0.25 la verge linéaire. A combien s'élève la dépense ?

5. Autour d'un jardin rectangulaire de 91 ver. de longueur et 63 ver. de largeur, on a planté des arbres à 3.50 ver. les uns des autres. Quelle est la dépense, sachant que les arbres coûtent \$50 le 100 et que la main-d'oeuvre revient à \$8 ?

290. Surface du rectangle.

1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.
1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.
1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.	1 PI. CAR.

3 PIEDS

5 PIEDS

EXEMPLE. — Quelle est la surface d'un rectangle qui a 5 pieds de longueur et 3 pieds de largeur ?

EXPLICATION. — Ce rectangle peut être partagé en 5 rangées de 3 pieds carrés ; il a donc pour surface : 3 pi. car. $\times$ 5 = 15 pi. car.

Problèmes oraux.

Surface = Base $\times$ Hauteur.
$S = B \times H.$

1. Combien y a-t-il de po. car. en un rectangle de 1 pi. de longueur et 10 po. de largeur ?

2. Trouver la surface de rectangles mesurant : 5 pi. par 9 pi. ; 8 pi. par 7 pi.

3. Trouver la surface de rectangles mesurant : 4 ver. par 1 ver. $\frac{1}{2}$; 6 pi. par 4 pi. $\frac{1}{2}$.

4. Trouver la surface de rectangles mesurant : 9 po. par 7 po. $\frac{1}{3}$; 1 pi. par 8 po.

5. Trouver la surface d'un couvercle de pupitre mesurant 2 pi. $\frac{1}{2}$ par 2.

Problèmes écrits.

1. Quelle est la surface du plancher d'une classe de 30 pi. de longueur et 20 pi. de largeur? Quelle devra être la surface vitrée des fenêtres, la loi scolaire exigeant qu'elle soit le $\frac{1}{6}$ de la surface du plancher?

2. Un terrain de 138.6 pi. de longueur sur 120.5 pi. de largeur a été vendu $0.50 le pied carré. Quelle est sa valeur?

3. Quel est le prix d'une propriété rectangulaire de 200 ver. de longueur par 150 ver. de largeur, à $48.40 l'acre?

4. Un jardinier a bêché 16 planches de jardin de chacune 5 ver. sur 3 ver., à $24.20 l'acre. Quelle somme doit-on lui payer?

5. Une chaussée a 500 ver. de longueur sur 12 ver. de largeur. De chaque côté, il y a un trottoir de 1.75 ver. de largeur. A combien revient le pavage de la chaussée et des trottoirs, à $1.75 la verge carrée pour les trottoirs et $0.80 la verge carrée pour la chaussée?

6. Sur un côté d'un jardin de 1 232 ver. car. de surface, on prend pour élargir une rue une lisière de 32 ver. de longueur et de 1.5 ver. de largeur. Quelle surface reste-t-il?

7. Une prairie rectangulaire de 190.5 ver. de longueur sur 90 ver. de largeur doit être traversée dans le sens de la longueur par un sentier large de 2.5 ver. A combien sera réduite la surface de la prairie?

8. On achète, à $0.30 la verge carrée, un terrain rectangulaire de 62 verges de longueur et de 38 verges de largeur; puis on le fait entourer d'une clôture en planches qui revient à $0.50 le pied courant. Trouver la dépense totale.

9. Un champ rectangulaire mesure 120 pi. par 60 pi. On l'entoure d'une clôture de 5 pi. de hauteur. Trouver: 1° la longueur de la clôture; 2° la surface de la clôture.

NOTE. — La surface de la clôture égale le périmètre du champ multiplié par la hauteur de la clôture.

10. On achète à $55 l'acre un terrain rectangulaire de 720 pi. par 242 pi.; on l'entoure d'un treillage de 4 pi. $\frac{1}{2}$ de hauteur, pesant 7 lb. $\frac{1}{2}$ par verge carrée et valant $3 le quintal. Trouver la dépense totale.

291. Plâtrage et peinture. — L'unité est la *verge carrée.*

On ne déduit la surface des ouvertures que s'il en est fait mention. Les peintres la déduisent rarement à cause de la difficulté que présente leur travail sur les châssis, les embrasures et les chambranles.

11. Une salle a 60 pi. de longueur, 40 pi. de largeur et 27 pi. de hauteur. Trouver le nombre de ver. car. de plâtrage, déduction faite de 36 pi. car. pour ouvertures et plinthes. On plâtre aussi le plafond.

NOTE. — Surface des murs = Périmètre de la salle $\times$ Hauteur.

Surface du plafond = Longueur $\times$ Largeur.

Se servir d'une boîte de carton pour se représenter exactement le travail.

12. Que coûtera le plâtrage d'une salle de classe de 32 pi. de longueur, 18 pi. de largeur et 12 pi. de hauteur, à 32 sous la ver. car., déduction faite de $\frac{1}{2}$ de la surface des murs, à cause des tableaux noirs, plinthes et ouvertures? On plâtre le plafond.

13. Que paiera-t-on, à 18 sous la ver. car., pour faire peinturer les deux côtés d'une clôture qui entoure un champ rectangulaire de 150 pi. de longueur et 100 pi. de largeur, si la clôture a 8 pi. de hauteur?

14. Un entrepreneur a soumissionné pour le plâtrage des murs et du plafond d'une salle d'école de 54 pi. de longueur, 28 pi. de largeur et 18 pi. de hauteur, à 35 sous la ver. car.; il soustraira la moitié de la surface de 8 fenêtres de 6 pi. $\frac{1}{2}$ par 4 pi. $\frac{1}{2}$, et de 2 portes de 7 pi. par 4 pi. $\frac{1}{2}$ Un autre soumissionnaire demande 33 sous la ver. car., sans déduction pour les ouvertures. Quelle est la plus basse soumission et de combien?

15. A 27 sous la ver. car. combien paiera-t-on pour faire peinturer les murs d'un entrepôt de 96 par 56 par 24 pieds?

16. En calculant que 100 lattes couvrent une surface de 5 verges carrées, combien faudra-t-il de paquets de 100 lattes pour couvrir les murs et le plafond d'un magasin de 75 pi. de longueur, 20 pi. de largeur et 15 pi. de hauteur? On

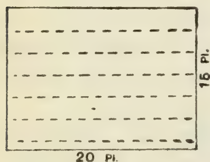
déduira 480 pi. car. pour les ouvertures. Trouver aussi le coût des lattes, à 35 sous le paquet de 100.

292. Posage du tapis. — Le tapis se vend à la *verge courante.*



On peut acheter la longueur de tapis que l'on veut, mais la largeur doit être entière: il faut trouver en entiers le nombre de laizes nécessaires.

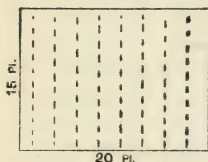
EXEMPLE. — Une chambre mesure 20 pieds de longueur et 15 pieds de largeur. Combien faudra-t-il de verges de tapis de $\frac{3}{4}$ de ver. de largeur pour couvrir le plancher de cette chambre si l'on pose le tapis: 1° dans le sens de la longueur; 2° dans le sens de la largeur?



1° Les laizes sont posées dans le sens de la longueur.

$$\frac{15 \text{ pi.} \times 12}{27} = 6 \text{ laizes } \frac{2}{3};$$ il faudra en prendre 7.

Chacune mesure 20 pi. de longueur; $20 \times 7 = 140$ pi. courants; $140 \div 3 = 46$ ver. courantes $\frac{2}{3}$.



2° Les laizes sont posées dans le sens de la largeur.

$$\frac{20 \text{ pi.} \times 12}{27} = 8 \text{ laizes } \frac{8}{9};$$ il faudra en prendre 9.

Chacune mesure 15 pi. de longueur; $15 \times 9 = 135$ pi. courants; $135 \div 3 = 45$ ver. courantes.

17. Si l'on pose le tapis dans le sens de la longueur, combien faut-il de verges courantes de 27 po. de largeur pour des chambres mesurant: 1° 20 pi. par 18 pi.; 2° 25 pi. par 22 pi.; 3° 28 pi. 6 po. par 22 pi. 6 po.?

18. Si l'on pose le tapis dans le sens de la largeur, combien faut-il de verges courantes de 36 po. de largeur pour des pièces mesurant: 1° 26 pi. 9 po. par 15 pi. 8 po.; 2° 23 pi. par 17 pi. 6 po.; 3° 20 pi. 9 po. par 15 pi.?

19. Trouver combien il faut de verges courantes de tapis de 27 po. de largeur pour une pièce de 20 pi. de longueur et 17 pi. 8 po. de largeur. On posera le tapis en long et l'on

ajoutera 6 po. au bout de chaque laize (excepté la première), pour pouvoir assortir les dessins du tapis.

20. Un salon mesure 18 pi. par 15 pi. 8 po. On achète du tapis de 27 po. de largeur à $1.45 la ver. courante, et on le pose dans le sens de la longueur, en ajoutant 9 po. à la longueur de chaque laize (excepté la première), pour assortir les dessins. Trouver le coût du tapis.

293. Papier-tenture. — Il se vend ordinairement au rouleau simple de 18 po. de largeur et 24 pi. de longueur, ou au rouleau double de 18 po. de largeur et 48 pi. de longueur. On n'achète pas de fraction de rouleau.

294. Règle. — *Pour trouver le nombre de rouleaux de papier-tenture nécessaires pour tapisser les murs d'une pièce:*

1° *Calculer le périmètre de la pièce;* 2° *en soustraire la largeur des ouvertures;* 3° *diviser le périmètre net par* 18 *pouces, ce qui donne le nombre de laizes;* 4° *trouver combien de laizes entières on peut tirer d'un rouleau;* 5° *diviser le nombre total de laizes par le nombre de laizes entières d'un rouleau;* 6° *pour toute fraction de rouleau, compter* 1 *de plus.*

Les retailles suffisent pour les hauts de portes et les bas de fenêtres.

Pour le plafond, on divise également le nombre total de laizes nécessaires par le nombre de laizes entières qu'on peut tirer d'un rouleau.

21. Les murs d'une chambre ont 8 pi. $\frac{1}{2}$ de hauteur au-dessus des plinthes, et un périmètre net de 72 pi. Trouver combien il faudra de rouleaux doubles de papier-tenture pour les murs seulement.

NOTE. — 72 pi. $\div$ la largeur d'un rouleau (18 po.) $=$ le nombre de laizes nécessaires. Chaque laize a 8 pi. $\frac{1}{2}$ de longueur; en divisant la longueur d'un rouleau double (48 pi.) par 8 pi. $\frac{1}{2}$, on a le nombre de laizes entières qu'on peut tirer d'un rouleau, soit 5 laizes entières. Enfin, en divisant le nombre de laizes nécessaires par 5, on aura le nombre de rouleaux. On comptera un rouleau de plus pour la fraction de rouleau.

22. Une salle à manger a 22 pi. de longueur, 15 pi. de largeur et 11 pi. de hauteur des plinthes au plafond. Il y a 4 ouvertures de 7 pi. par $3\frac{1}{2}$. Combien faut-il de rouleaux doubles de papier-tenture pour les murs et le plafond, si les laizes du plafond sont posées en long?

23. Une pièce a 23 pi. de longueur, 18 pi. de largeur et 7 pi. $\frac{1}{2}$ de hauteur, des lambris à la corniche du plafond. Il y a 4 ouvertures de 8 pi. par 4. Combien faut-il de rouleaux doubles pour les murs et le plafond, si les laizes du plafond sont posées en long? Trouver le coût des rouleaux à 30 sous l'un.

295. Posage de bardeaux.

L'unité de mesure est le *carré de* 100 *pi. car.*

On s'en sert pour apprécier le coût des toitures faites de bardeaux, d'ardoises ou de tôle.

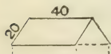


Bardeaux imbriqués. Chaque bardeau couvre un petit carré de 4 po. par 4 po.

Un bardeau ordinaire a 16 po. de longueur et 4 po. de largeur, mais il ne couvre qu'un carré de 4 po. par 4 po., soit 16 po. car.; il en faut donc 9 par pied carré ($144 \div 16 = 9$), et 900 pour un grand carré de 100 pi. car. A cause des pertes, on compte 1 000 bardeaux par 100 pi. car.

Les bardeaux se vendent en paquets de 250: 4 paquets par carré de 100 pi. car. On ne peut acheter une fraction de paquet.

Note. — Si la partie exposée à l'air égale 4 po. $\frac{1}{2}$ en hauteur, on compte 900 bardeaux au carré de 100 pi. car.; si elle égale 5 po., on compte 800; enfin, si elle égale 5 po. $\frac{1}{2}$ on compte 700. Ces calculs comprennent la perte.



24. Le toit d'une maison a 40 pi. de longueur et 20 pi. de largeur de chaque côté du faîte. Trouver combien il faut de bardeaux ordinaires pour le couvrir. Combien de paquets?

25. A \$3.75 les mille bardeaux ordinaires et \$1.15 les

100 pi. car. pour la main-d'oeuvre, qu'en coûtera-t-il pour couvrir les deux côtés d'un toit de 25 pi. par 10 pi. ?



26. Le toit d'une grange a 80 pi. de longueur ; sa largeur de chaque côté du faîte consiste en deux parties de 20 et de 15 pieds. Combien faut-il de paquets de bardeaux ordinaires pour couvrir ce toit ?

27. Combien faudrait-il de bardeaux dans le problème précédent, si le haut du toit était en bardeaux de 4 par $4\frac{1}{2}$ et le bas du toit en bardeaux de 4 par 5 ?

28. Combien d'ardoises de 16 po. par 10 po., couvrant chacune un rectangle de 10 po. par 6, faut-il compter par carré de 100 pi. car. ?

296. Pavage des rues.

29. Combien de pavés de 8 po. par 4 faut-il pour garnir une rue de 80 perches de longueur et 36 pi. de largeur ? Quel est le coût du pavage à $4 la verge carrée ?

30. Combien faut-il de pavés de 9 po. par 5 pour garnir une rue de 1 mille de longueur et 40 pi. de largeur ?

297. Calculer une des dimensions du rectangle quand on connaît l'autre dimension et la surface.

Surf. ÷ Haut. = Base. $\frac{S}{H} = B.$	Surf. ÷ Base = Haut. $\frac{S}{B} = H.$

Problèmes oraux.

1. La surface d'un rectangle égale 20 pi. car., et sa largeur 4 pi. Trouver sa longueur.

2. Trouver la largeur d'un pupitre dont la surface égale 12 pi. car., et la longueur 4 pi.

3. La surface du plancher d'une classe égale 600 pi. car., et sa longueur, 30 pi. Trouver sa largeur.

4. La surface d'une fenêtre est 32 pi. car., et sa hauteur est 8 pi. Trouver sa largeur.

5. La surface d'un terrain est 1 A., et sa longueur est 20 perches. Trouver sa largeur en pieds.

Problèmes écrits.

1. Trouver la longueur d'un terrain rectangulaire de 1 102 ver. car. et de 29 ver. de largeur.

2. Trouver la largeur d'un terrain rectangulaire de 65 ver. de longueur, qui a coûté $1 287 à 45 sous la ver. car.

3. Trouver le périmètre d'un terrain rectangulaire de 56 ver. de longueur et de 1 904 ver. car. de surface.

4. Un terrain rectangulaire de 36 ver. de longueur a coûté $3 564, à 45 sous la ver. car. Combien dépenserait-on pour l'entourer d'une palissade qui coûte 70 sous le pied courant?

5. Un champ rectangulaire a une surface de 1 A. 38 per. car. 10 ver. car. 4 pi. car. 72 po. car., et une largeur de 180 pi. Combien pourrait-on planter d'arbres autour de ce champ en les espaçant de 10 verges?

298. Surfaces rectangulaires augmentées ou diminuées.

Problèmes écrits.

1. On veut couvrir une table rectangulaire de 2 ver. par 1.25 ver. d'un tapis débordant tout autour de 0.25 ver. Quelle sera la surface du tapis?

2. Une feuille de papier rectangulaire mesure 14 po. par 8 po. $\frac{1}{2}$. On en détache sur les 4 côtés une bande large de $\frac{1}{2}$ po. De combien la surface primitive est-elle diminuée?

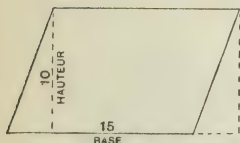
3. Un portrait mesure 16 po. par 20 po., et on l'entoure d'un cadre de 3 po. de largeur. Trouver: 1° la surface du portrait; 2° le périmètre du cadre en verges courantes.

NOTE. — Les encadreurs prennent toujours le périmètre extérieur pour leurs calculs; pour cela ils ajoutent à chaque dimension d'un portrait 2 fois la largeur du cadre.

4. Un artiste peint un tableau de 8 pi. par 6 pi. Il le fait entourer d'un cadre de 6 po. de largeur. Combien paiera-t-il à raison de $1 le pied courant, périmètre extérieur?

5. Une maison de 12 ver. de façade et de 15 ver. de profondeur est entourée d'une grille placée à 5 ver. $\frac{1}{2}$ de distance de chaque mur. On demande la longueur totale de la grille et la surface comprise entre la grille et la construction.

LE PARALLÉLOGRAMME.



Exemple. — Quelle est la surface d'un parallélogramme de 15 pi. de base et 10 pi. de hauteur?

Explication. — On voit que si le triangle de gauche était enlevé et placé à droite, on aurait un rectangle de 15 pi. par 10 et de 150 pi. car. de surface.

Problèmes oraux.

Surface = Base × Hauteur.

$S = B \times H.$

1. Trouver la surface d'un parallélogramme de 6 pi. de base et 4 pi. de hauteur.

2. Trouver la surface d'un parallélogramme de 3 pi. $\frac{1}{2}$ de base et 2 pi. de hauteur.

3. Trouver la surface d'un parallélogramme de 3 pi. 8 po. de base et 3 pi. de hauteur.

4. Trouver la surface d'un parallélogramme de $\frac{2}{3}$ de ver. de base et 24 po. de hauteur.

5. Trouver la surface d'un parallélogramme de 16 pi. de base et 8 pi. de hauteur.

Problèmes écrits.

1. Quelle est la surface d'un parallélogramme de 40 pi. de base et 30 pi. de hauteur?

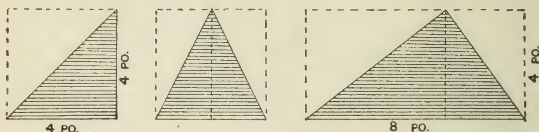
2. Dans un dessin représentant un carrelage, il y a 42 parallélogrammes ayant 1.5 po. de base et 0.8 po. de hauteur. Quelle est la surface de ces 42 parallélogrammes?

3. La surface occupée par des parallélogrammes de 0.18 pi. de base et de 0.12 pi. de hauteur est 108.864 po. car. Combien y a-t-il de parallélogrammes?

4. Trouver la base d'un parallélogramme dont la hauteur est 60 per. $\frac{1}{2}$, et la surface, 30.25 acres.

5. Dans un dessin représentant un carrelage, il y a : 1° 35 carrés de 1.1 po. de côté ; 2° 30 parallélogrammes de 1.4 po. de base et 0.7 po. de hauteur. Quelle est la surface totale de ces quadrilatères ?

LE TRIANGLE.



299. On le voit, la surface d'un triangle égale la moitié de la surface du rectangle ayant même base et même hauteur.

Les deux premiers ont $\frac{4 \times 4}{2} = 8$ po. car. de surface ; le dernier, $\frac{8 \times 4}{2} = 16$ po. car. de surface.

$$\text{Surface} = \frac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$$

$$S = \frac{B \times H}{2}; \text{ ou } S = B \times \frac{H}{2}; \text{ ou } S = \frac{B}{2} \times H$$

Problèmes oraux.

1. Un triangle égale quelle partie d'un rectangle de même hauteur et de même base ?

2. La base d'un triangle est 8 po., et sa hauteur, 6 po. Trouver sa surface.

3. La base d'un triangle est 10 po., et sa hauteur, 8 po. Trouver sa surface.

4. La base d'un triangle est 15 po., et sa hauteur, 10 po. Trouver sa surface.

5. Quelle est la surface d'un triangle dont la base est 120 po., et la hauteur 16 po. $\frac{2}{3}$?

Problèmes écrits.

1. Trouver la surface de triangles ayant pour dimensions: 1° 40 pi. et 30 pi.; 2° 1.35 ver. et 0.86 ver.; 3° 158.80 pi. et 108.60 pi.

2. Que vaut à $0.25 la ver. car. un terrain triangulaire de 12.8 ver. par 11.6 ver.?

3. Les deux pignons d'une maison sont des triangles isocèles de 20 pieds de base et 10 pieds de hauteur; trouver leur surface totale.

4. Combien de pi. car. dans le clocher d'une église composé de 6 triangles de 20 pi. de base et 65 pi. de hauteur?

5. Un triangle rectangle mesure 30 per. de base et 40 per. de hauteur. Quelle est sa surface en acres?

Calcul d'une dimension d'un triangle, l'autre dimension étant donnée.

300. **Règle.** — *On trouve l'une des dimensions d'un triangle en divisant le double de sa surface par la dimension connue, ou bien en divisant la surface par la moitié de la dimension connue.*

Problèmes oraux.

1. La surface d'un triangle est 50 pi. car., et sa hauteur, 10 pi.; quelle est sa base?

2. La surface d'un triangle est 100 po. car., et sa base, 1 pi. 8 po.; quelle est sa hauteur?

3. La surface d'un triangle est 16 ver. car., et sa hauteur, 12 pi.; quelle est sa base?

4. La surface d'un triangle est 3 ver. car. $\frac{1}{3}$, et sa base, 10 pi.; quelle est sa hauteur?

5. La surface d'un triangle est $\frac{1}{2}$ acre, et sa base, 40 perches; quelle est sa hauteur en pieds?

Problèmes écrits.

1. Trouver la hauteur d'un triangle qui a 1 064 pi. car. de surface et 56 pi. de base.

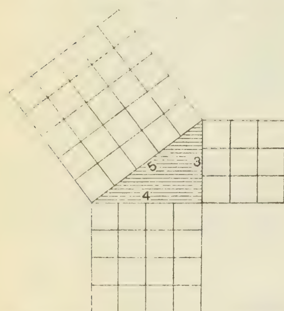
2. Trouver la base d'un triangle qui a 6 960 pi. car. de surface et 96 pi. de hauteur.

3. Trouver la base d'un terrain triangulaire dont la hauteur est 35 ver. et qui a été acheté $257.60, à 16 sous la ver. car.

4. On échange un terrain rectangulaire de 30 ver. par 24 ver. contre un terrain triangulaire de même surface ayant 40 ver. de base. Trouver la hauteur de ce triangle.

5. Quelle hauteur donnerez-vous à un triangle de 8 po. de base si vous voulez qu'il ait la même surface qu'un triangle de 5 po. de base et 4.8 po. de hauteur ?

L'hypoténuse du triangle rectangle.



301. L'hypoténuse d'un triangle rectangle est le côté opposé à l'angle droit.

Examinons ce triangle rectangle intérieur, dont les dimensions sont : base, 4 pi. ; hauteur, 3 pi. ; hypoténuse, 5 pi. On voit que le *carré* tracé sur l'hypoténuse contient autant d'unités que les deux *carrés* tracés sur la base et la hauteur. De là le principe :

Le carré de l'hypoténuse égale la somme des carrés des deux autres côtés.

Si du carré de l'hypoténuse on soustrait le carré de la base, il reste le carré de la hauteur.

Si du carré de l'hypoténuse on soustrait le carré de la hauteur, il reste le carré de la base.

$$\text{Hyp}^2. = \text{B}^2 + \text{H}^2$$

$$\text{hyp}^2. - \text{b}^2 = \text{h}^2$$

$$\text{hyp}^2. - \text{h}^2 = \text{b}^2$$

$$\sqrt{\text{hyp}.^2} = \text{hyp}. ; \sqrt{\text{h}^2} = \text{h} ; \sqrt{\text{b}^2} = \text{b}.$$

Problèmes écrits.

1. Quelle est l'hypoténuse des triangles rectangles dont les côtés de l'angle droit ont : 1° 30 et 40 pi. ; 2° 45 et 60 ver. ?

2. Quelle est la base des triangles rectangles dont l'hypoténuse et la hauteur mesurent respectivement : 1° 25 et 15 pi. ; 2° 12.5 et 7.5 ver. ?

3. Quelle est la hauteur des triangles rectangles dont l'hypoténuse et la base mesurent respectivement: 1° 1 pi. et 0.8 pi.; 2° 35 ver. et 28 ver.?

4. Quelle est la diagonale d'une salle de 68 pi. de longueur et 51 pi. de largeur?

5. Quelle est la diagonale d'un carré de 4 pi. de côté? *(2 déc.)*

6. Quel est le périmètre d'un triangle rectangle dont la base est 240 pi. et la hauteur 160 pi.? *(2 déc.)*

7. Deux yachts partent du même endroit; l'un fait 40 milles vers le sud, l'autre 30 milles vers l'est. A quelle distance sont-ils maintenant l'un de l'autre?

8. Une échelle est appuyée contre une maison à 36 pi. du sol; quelle est la longueur de l'échelle si le bas de l'échelle est à 27 pi. de la maison?

9. Une chambre a 16 pi. de longueur, 12 pi. de largeur et 10 pi. de hauteur. Trouver la plus longue diagonale qui puisse y être tracée. *(2 déc.)*

10. Au moyen d'une échelle de 60 pieds j'atteins sur un côté d'une rue une fenêtre située à 37 pieds du sol; de l'autre côté de la rue, et sans déplacer la base de l'échelle, j'atteins une fenêtre située à 23 pieds du sol. Quelle est la largeur de la rue? *(2 déc.)*

Surface d'un triangle dont on connaît les trois côtés.

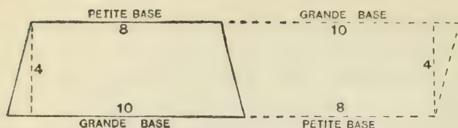
302. **Règle.** — *Pour obtenir la surface d'un triangle dont on connaît les trois côtés, on fait la somme des trois côtés, et l'on en prend la moitié; de cette moitié on retranche successivement chacun des trois côtés, ce qui donne trois restes; on multiplie entre eux ces trois restes et leur produit par la moitié de la somme des trois côtés, et l'on extrait la racine carrée du produit définitif.*

Exercices écrits.

Trouver la surface des triangles dont les 3 côtés sont:

1. 16, 58 et 70 pi.
2. 38, 40 et 74 pi.
3. 45, 60 et 75 pi.
4. 270, 170 et 150 pi. *(2 d.)*
5. 200, 300 et 400 pi. *(2 d.)*
6. 80, 90 et 120 ver. *(2 d.)*
7. 20, 20 et 30 ver. *(2 d.)*
8. 11.5, 11.5 et 20 ver. *(2 d.)*
9. 8.75, 8.75 et 15 ver. *(2 d.)*
10. 60, 20 et 50 ver. *(2 d.)*

LE TRAPÈZE.



303. Soit un trapèze de 4 po. de hauteur, dont la grande base égale 10 po. et la petite base 8 po.

Plaçons au bout un autre trapèze renversé, de mêmes dimensions : il en résulte un grand parallélogramme de 18 po. de base et de 4 po. de hauteur, dont la surface égale 72 po. car.; $72 \div 2 = 36$, la surface de la moitié de ce parallélogramme, c'est-à-dire la surface du trapèze proposé.

$$\text{Surface} = \frac{(\text{Grande Base} + \text{petite base}) \times \text{Hauteur}}{2}$$

$$S = \frac{(B + b) \times H}{2}$$

Problèmes oraux.

Trouver la surface des trapèzes dont la hauteur et les deux bases sont respectivement comme il suit :

1. 6, 7 et 13 po.
2. 10, 8 et 12 po.
3. 3.5, 1 et 3 po.
4. $6\frac{1}{2}$, 9 et 11 po.
5. 12 , 11 et 19 po.

Problèmes écrits.

1. Calculer la surface des trapèzes dont les dimensions sont : 1° grande base, 1.20 ver.; petite base, 0.60 ver.; hauteur, 1.10 ver.; 2° grande base, 118 pi.; petite base, 56 pi.; hauteur, 65 pi.

2. Combien paiera-t-on pour cimenter une cour ayant la forme d'un trapèze dont les bases ont 30 et 20 pi., et la hauteur 15 pi., à raison de $1.05 la ver. car.?

3. Un champ a la forme d'un trapèze dont la grande base mesure 550 pi., la petite base 350 pi., et la hauteur 968 pi. Dites le prix du champ à raison de $40 l'acre.

4. Un champ en forme de trapèze dont la grande base mesure 534 pi., la petite base 366 pi. et la hauteur 484 pi., a été vendu $250. A combien revient l'acre?

5. Trois ouvriers ont biné un champ de betteraves à raison de $9 l'acre. Quelle somme revient à chacun si ce champ a la forme d'un trapèze dont les bases ont 312 pi. et 172 pi., et la hauteur 600 pi.?

Calculer l'une des dimensions d'un trapèze.

304. **Règle.** — *On trouve la hauteur d'un trapèze en divisant le double de la surface par la somme des bases.*

On trouve la somme des bases en divisant le double de la surface par la hauteur.

Problèmes oraux.

1. Trouver la hauteur d'un trapèze dont la surface est 48 po. car., et les deux bases 5 et 7 po.

2. Trouver la petite base d'un trapèze dont la surface est 60 po. car., la hauteur 6 po., et la grande base 12 po.

3. Trouver la grande base d'un trapèze dont la surface est 100 po. car., la hauteur 5 po., et la petite base 5 po.

4. Trouver les deux bases d'un trapèze dont la surface est 15 po. car., la hauteur 2 po., si la grande base est le double de la petite.

5. Trouver les deux bases d'un trapèze dont la surface est 75 po. car., la hauteur 5 po., si la petite base est la moitié de la grande.

Problèmes écrits.

1. La surface d'un trapèze est 48 po. car., et les bases mesurent respectivement 7 et 5 po. Trouver la hauteur.

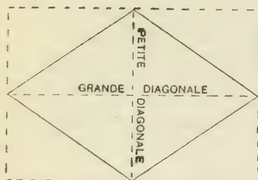
2. La surface d'un trapèze est 1 963.5 pi. car., la hauteur, 38.5 pi., et la grande base, 68 pi. Quelle est la petite base?

3. La surface d'un trapèze mesure 2 122.8 ver. car., la hauteur, 36.6 ver., et la petite base, 47.5 ver. Trouver la grande base.

4. Un trapèze, dont l'un des côtés parallèles est double de l'autre, a une hauteur de 49 ver., et une superficie de 1 925.70 ver. car. Quelle est la longueur de chacun des côtés parallèles?

5. La grande base d'un trapèze égale 3 fois la petite, et la hauteur mesure 112 pi. Sachant que la superficie du trapèze égale celle d'un carré de 56 pi. de côté, on demande l'une et l'autre base.

LE LOSANGE.



305. La surface d'un losange égale la moitié de la surface d'un rectangle ayant pour longueur la grande diagonale et pour largeur la petite diagonale.

$$\text{Surface} = \frac{\text{Grande Diagonale} \times \text{petite diagonale}}{2}$$

$$S = \frac{D \times d}{2}$$

Problèmes oraux.

Trouver la surface des losanges dont les diagonales ont.

1. 8 pi. et 6 pi.
2. 10 pi. et 8 pi.
3. 1 pi. $\frac{1}{2}$ et 6 po.
4. $\frac{2}{3}$ de ver. et 1 pi.
5. 18 po. et $\frac{1}{6}$ de ver.

Problèmes écrits.

1. Trouver la surface des losanges dont les diagonales mesurent: 1° 85 et 50 pi.; 2° 14.50 ver. et 11.60 ver.

2. Trouver la surface des losanges dont les diagonales ont: 1° 32 pi. et 25 pi.; 2° 89.90 ver. et 66.70 ver.

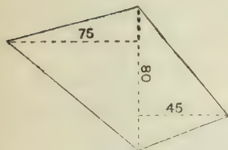
3. Trouver la surface en acres d'un losange dont les diagonales mesurent 80 et 40 perches.

4. Les vitraux d'un bâtiment se composent de 3 050 losanges dont les diagonales mesurent 0.18 ver. et 0.12 ver.; quelle est la surface totale de ces vitraux?

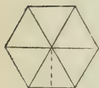
5. Pour faire un tapis, on a cousu ensemble 56 losanges d'étoffe, dont les diagonales mesurent 0.16 pi. et 0.12 pi., et 34 triangles d'étoffe ayant 0.16 pi. de base et 0.06 pi. de hauteur. On demande la surface entière du tapis.

POLYGONES DIVERS.

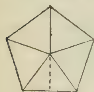
Problèmes écrits.



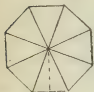
1. Trouver la surface d'un quadrilatère irrégulier dont la diagonale mesure 80 pieds, sachant que les triangles formés par cette diagonale mesurent respectivement 75 et 45 pieds de hauteur.



2. Trouver la surface d'un hexagone (*six côtés*) composé de triangles équilatéraux de 10 po. de base et 8.66 po. de hauteur.



3. Trouver la surface d'un pentagone (*cinq côtés*) composé de triangles isocèles de 10 po. de base et 6.882 po. de hauteur.



4. Trouver la surface d'un octogone (*huit côtés*) composé de triangles isocèles de 10 po. de base et 10.383 po. de hauteur.

5. Quelle est la surface d'un hexagone régulier dont chaque côté mesure 8 pi., et dont l'apothème (*ligne perpendiculaire qui va du centre au côté*), mesure 6.928 pi.?

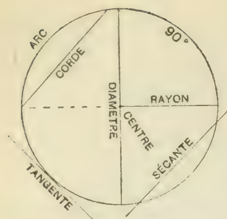
SURFACES CURVILIGNES.

LA CIRCONFÉRENCE.

Un cerceau, le tour d'un seau représentent des circonférences.

306. On appelle **circonférence** une ligne courbe fermée qui a tous ses points à égale distance d'un point intérieur appelé centre.

307. Un *rayon* est une droite qui va du centre à la circonférence.



On peut tracer autant de rayons qu'on veut. Tous les rayons d'une circonférence sont égaux.

308. Un *diamètre* est une droite qui va d'un point de la circonférence à un autre point, en passant par le centre.

On peut tracer autant de diamètres qu'on veut. Tous les diamètres d'une circonférence sont égaux.

Le diamètre vaut deux rayons.

309. Une portion quelconque de la circonférence s'appelle un *arc*.

Le quart de la circonférence est un arc de 90 degrés.

Une *corde* est une droite qui unit les deux bouts d'un arc.

Une *sécante* est une droite qui coupe la circonférence; c'est une corde prolongée.

Une *tangente* est une droite qui touche la circonférence en un seul point et qui est tout entière à l'extérieur.

Longueur de la circonférence.

310. Lorsqu'on peut dérouler une circonférence et en faire une ligne droite, il est facile de la mesurer; on peut à l'aide d'une ficelle trouver la circonférence d'une roue, d'une table ronde, d'un seau. Dans tous les cas on obtient une ligne qui vaut un peu plus de trois fois la longueur du diamètre, plus exactement 3.1416 fois.

Problèmes oraux.

Circonférence = Diamètre × 3.1416.
Circ. = D × 3.1416.

1. Trouver le diamètre quand le rayon est 10 pi.; 8 pi. $\frac{1}{2}$.
2. Trouver le rayon quand le diamètre est 14 po.; 21 pi.
3. Trouver la circonférence quand le diamètre est 10 pi.
4. Trouver la circonférence quand le rayon est 5 pi.
5. Trouver la circonférence quand le diamètre égale 100 po.

Problèmes écrits.

1. Trouver la longueur des circonférences dont les diamètres sont: 1° 40 po.; 2° 7.50 pi.; 3° 0.75 ver.

2. Trouver la longueur des circonférences dont les rayons sont: 1° 3 po.; 2° 3.50 pi.; 3° 0.90 ver.

3. La grande roue d'une voiture a fait 1 000 tours pour aller d'un endroit à un autre. Trouver la distance parcourue, la roue ayant 1.50 ver. de diamètre.

4. La grande roue d'une voiture fait 50 tours à la minute. La vitesse demeurant la même, combien cette voiture parcourt-elle de milles en 8 heures 20 minutes, le rayon de la roue étant de 0.65 ver.? *(2 déc.)*

5. Quelle est la circonférence d'un fil de fer dont le diamètre est 0.63 po.?

Calcul du diamètre d'une circonférence.

311. **Règle.** — *Pour trouver la longueur du diamètre, on divise la longueur de la circonférence par* 3.1416.

$$D = \frac{\text{Circ.}}{3.1416}$$

Problèmes écrits.

1. Trouver les diamètres des circonférences mesurant: 1° 314.16 po.; 2° 471.24 pi.; 3° 376.992 ver.

2. Trouver les rayons des circonférences mesurant: 1° 62.832 po.; 2° 14.1372 pi.; 3° 188.496 ver.

3. Autour d'un bassin circulaire, on a posé une grille qui, à $5 la verge courante, revient à $157.08. Quel est le diamètre du bassin?

4. Un arbre a 125.664 po. de tour; trouver son diamètre.

5. La circonférence de la terre égale 24 856.3392 milles; trouver son diamètre.

Surface du cercle.

312. Le **cercle** est la surface limitée par la circonférence.



En examinant cette figure, on voit 1° qu'il est possible de considérer un cercle comme étant composé d'un grand nombre de petits triangles; 2° que le rayon du cercle égale la hauteur de ces petits triangles; 3° que la circonférence égale la somme de toutes les bases de ces petits triangles; 4° que *la surface du cercle* sera la même que la surface totale de tous ces petits triangles, soit *la circonférence multipliée par la moitié du rayon.*

$$\text{Surface} = \textbf{Circonférence} \times \frac{\text{Rayon}}{2}$$

$$S = \text{Circ.} \times \frac{R}{2}$$

Si le rayon seul est connu: chercher la circonférence en multipliant le rayon par 2, puis par 3.1416; cela fait, multiplier par le rayon et diviser par 2. Cela revient à:

$$\frac{\text{Rayon} \times 2 \times 3.1416 \times \text{Rayon}}{2}$$

Soit en simplifiant: Surface = Rayon au carré × 3.1416, ou $S = R^2 \times 3.1416$.

Si le diamètre est donné: multiplier le diamètre par 3.1416, ce qui donne la circonférence; puis multiplier par la moitié du diamètre (*le rayon*) et diviser par 2. Cela revient à:

$$\frac{\text{Diamètre} \times 3.1416 \times \text{Diamètre}}{2 \times 2}$$

En simplifiant: Surface = Diamètre au carré × .7854, ou $S = D^2 \times .7854$.

Problèmes écrits.

1. Calculer la surface des cercles ayant un rayon de: 1° 10 po.; 2° 0.40 pi.; 3° 12.75 ver.

2. Calculer la surface des cercles ayant un diamètre de: 1° 10 po.; 2° 2.70 pi.; 3° 12.90 ver.

3. Calculer la surface des cercles ayant une circonférence de: 1° 62.832 po.; 2° 141.372 pi.; 3° 18.8496 ver.

4. Combien coûtera la toile cirée destinée à couvrir une table ronde de 2.60 ver. de diamètre, à $0.50 la ver. car.?

5. Un parc circulaire a 1 mille $\frac{1}{2}$ de circonférence. Trouver sa surface en acres. (*2 déc.*)

6. Une vache est attachée à un pieu par une corde de 22 pi. de longueur. Sur quelle surface la vache peut-elle brouter?

7. Un bassin circulaire a une circonférence de 251.328 pi. Le fond du bassin a été cimenté à raison de $1.05 la verge carrée. Quelle a été la dépense?

8. Au milieu d'un terrain carré de 25 ver. de côté, on trace un cercle de 20 ver. de diamètre. Trouver la surface du terrain hors du cercle.

9. Un cercle a 10 po. de diamètre, et un autre cercle a un diamètre 2 fois plus grand. On demande combien la surface du grand cercle égale de fois celle du petit?

10. Un cercle de 20 pi. de diamètre est tracé dans un carré de 20 pi. de côté. Quelle partie de la surface du carré représente la surface du cercle (*4 déc.*)

La surface du cercle étant donnée, trouver le rayon.

313. **Règle.** — *Diviser la surface par 3.1416 et extraire la racine carrée.*

Remarques. I. — Multiplier le rayon par 2 pour avoir le diamètre.

II. — Multiplier le rayon par 2 et par 3.1416 pour avoir la circonférence.

Problèmes écrits.

1. Trouver le rayon d'un cercle dont la surface égale 314.16 pi. car.

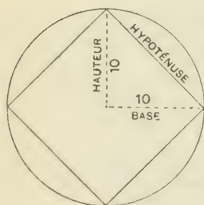
2. Trouver le diamètre d'un cercle dont la surface égale 157.08 pi. car.

3. Trouver la circonférence d'un cercle dont la surface égale 785.40 ver. car.

4. La surface d'un terrain circulaire est 38.4846 per. car. Trouver le diamètre.

5. La surface d'un cercle égale 286.488 pi. car. Trouver le rayon, le diamètre et la circonférence.

Trouver le côté du carré inscrit dans un cercle.



EXEMPLE. — Quel est le côté du carré inscrit dans un cercle de 10 po. de rayon?

EXPLICATION. — Le côté du carré égale l'hypoténuse d'un triangle rectangle qui a pour base et hauteur le rayon du cercle: $\sqrt{10^2 + 10^2} = 14.142$ po.

Problèmes écrits.

1. Trouver le côté du carré inscrit dans un cercle de 5 po. de rayon. (3 *déc.*)

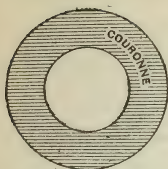
2. Un cercle a 18 po. de diamètre; quel est le côté du carré qu'on peut inscrire dans ce cercle? (3 *déc.*)

3. Trouver la surface du carré inscrit dans un cercle de 20 pouces de rayon.

4. Le petit bout d'un tronc d'arbre a 2 pi. $\frac{2}{3}$ de diamètre. On demande le côté du plus grand morceau de bois équarri qu'on puisse tirer de ce tronc d'arbre. (3 *déc.*)

5. La circonférence du petit bout d'un tronc d'arbre égale 4 pieds. Quel est le côté du plus grand carré que je puisse tirer de ce tronc d'arbre? (1 *déc.*)

LA COURONNE.



314. Une *couronne* est la surface comprise entre deux circonférences ayant même centre.

315. Règle. — *La surface de la couronne s'obtient en retranchant la surface du petit cercle de la surface du grand cercle.*

NOTE. — On peut aussi soustraire du carré du grand rayon le carré du petit rayon, et multiplier par 3.1416:

$$S = (R^2 - r^2) \times 3.1416.$$

Problèmes écrits.

1. Le rayon du grand cercle est 75 po. et celui du petit, 60 po. Calculer la surface de la couronne.

2. Calculer la surface de la couronne lorsque le diamètre du grand cercle est 2.30 ver., et celui du petit, 1.95 ver.

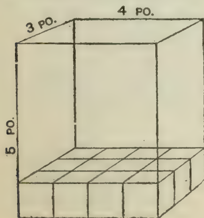
3. Calculer la surface de la couronne si le diamètre du grand cercle est 0.78 po., et celui du petit, 0.67 po.

4. Un bassin circulaire de 6 ver. de rayon est entouré d'une allée de 6 pi. de largeur. Trouver la surface de l'allée.

5. Un étang circulaire de 20 pi. de diamètre est entouré d'un trottoir en béton de 4 pi. de largeur. Trouver le coût du trottoir, à raison de $1.50 la ver. car.

VOLUME DES CORPS RECTANGULAIRES.

316. PRINCIPE. — Le volume est toujours le produit de trois dimensions.



EXEMPLE. — Combien y a-t-il de po. cu. dans un bloc rectangulaire de 4 po. par 3 po. par 5 po.?

EXPLICATION. — Chaque petit bloc représente un po. cu.; il y en a 12 (3 × 4) dans la première rangée, et nous avons 5 rangées superposées (3 × 4 × 5), ou 60 po. cu.

Volume = Longueur × Largeur × Hauteur (*ou épaisseur*).

Problèmes oraux.

Trouver le volume des boîtes ayant les dimensions suivantes:

Longueur.	Largeur.	Profondeur.
1. 4 po.	3 po.	2 po.
2. 4 po.	5 po.	6 po.
3. 3 po.	3 po.	7 po.
4. 2 po.	3 po.	12 po.
5. 9 po.	9 po.	10 po.

Problèmes écrits.

1. Trouver le volume d'un bloc rectangulaire de 8 pi. de longueur, 8 pi. de largeur et 12 pi. de hauteur.

2. Combien y a-t-il de pi. cu. d'air dans une chambre de 18 pi. de longueur, 16 pi. de largeur et 10 pi. de hauteur?

3. A combien reviendra le creusage d'une cave de 30 pi. par 18 pi. par 8 pi., à 35 sous la ver. cu.?

4. Combien paiera-t-on pour une pile de bois de chauffage de 32 pi. par 4 par 6, à $7.50 la corde?

5. Quel est le poids d'une pièce de bois équarri de 24 pi. de longueur, 18 po. de largeur, 18 po. d'épaisseur, à raison de 48 lb. par pied cube?

6. Il faut à chaque élève en classe 150 pi. cubes d'air. Combien peut-on mettre d'élèves dans une classe de 30 pi. de longueur, 20 pi. de largeur et 12 pi. de hauteur?

7. Une classe mesure 30 pi. par 25 par 12; il s'y trouve 29 élèves et le professeur; trouver combien chacun a de pieds cubes d'air à respirer.

8. Un wagon à marchandises mesure à l'intérieur 34 pi. par 8 par 7. Quelle est sa capacité en pieds cubes? Un fermier y met du blé jusqu'à 6 pi. de hauteur; trouver le nombre de minots, à raison de 1 pi. cu. $\frac{1}{4}$ par minot?

9. Un tunnel doit avoir 495 pi. de longueur, 40 pi. de largeur et 20 pi. de hauteur; combien de verges cubes de terre faudra-t-il enlever pour le creuser?

10. Un wagon-tombereau a 27 pi. de longueur, 6 pi. de largeur et 3 pi. $\frac{1}{4}$ de profondeur. Quelle est sa capacité en verges cubes?

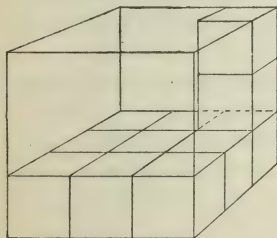
11. Un réservoir a 12 pi. de longueur, 6 pi. de largeur et 4 pi. de profondeur. En comptant 6 gal. $\frac{1}{4}$ par pied cube, combien ce réservoir peut-il contenir de gallons?

12. En calculant qu'une tonne de foin a un volume de 500 pi. cu., combien de tonnes de foin peut-on mettre dans une grange de 48 pi. de longueur, 15 pi. 6 po. de largeur et 10 pi. de hauteur?

13. Une tonne de charbon occupe 35 pi. cu.; combien de tonnes de charbon peut-on mettre dans une cave de 22 pi. de longueur, 17.5 pi. de largeur et 8 pi. de profondeur?

14. Un pied cube d'eau pèse 1 000 onces et un gallon d'eau pèse 10 lb. Combien peut-on mettre de gallons d'eau dans un réservoir de 20 pi. par 5 par 5?

15. Pour drainer un terrain, on a creusé un fossé de 1 mille de longueur, 16 pi. de largeur et 3 pi. de profondeur. Combien ce travail a-t-il coûté à 9 sous la verge cube?



Verge cube, échelle $\frac{1}{36}$.

317. Murs en béton, en pierre ou en briques.

BÉTON ET PIERRE. — L'unité de mesure est la *verge cube*.

BRIQUES. — L'unité de mesure est le *pied cube*. On compte ordinairement 22 briques par pied cube.

Pour les soumissions, le volume égale le périmètre extérieur des murs × la hauteur × l'épaisseur des murs; on ne soustrait pas les ouvertures.

Problèmes écrits.

1. Combien de verges cubes de pierre y a-t-il dans les murs d'une cave de 28 pi. de longueur, 21 pi. $\frac{1}{2}$ de largeur, 6 pi. $\frac{1}{2}$ de profondeur, si les murs ont 1 pi. $\frac{1}{2}$ d'épaisseur?

2. A $1.15 la verge cube de béton, quel est le coût des fondations d'une maison de 30 pi. de longueur et 20 pi. de largeur, si les fondations ont 4 pi. $\frac{1}{2}$ de profondeur et 2 pi. d'épaisseur?

3. Un édifice de 120 pi. de longueur et 110 pi. de largeur a des fondations en béton de 9 pi. de profondeur et 4 pi. d'épaisseur. Trouver le nombre de verges cubes de béton.

4. Dans le problème précédent, le béton était composé de $\frac{1}{6}$ de ciment, $\frac{1}{3}$ de sable, et le reste, de pierre concassée. Combien de verges cubes de chacun de ces matériaux furent employées?

5. A $8.50 les mille briques, quel serait le coût des murs dans le problème 2, si la hauteur doit être 21 pi. et l'épaisseur des murs, 1 pi.?

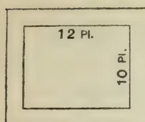
6. A $8 les mille briques, combien coûteront les murs d'une maison de 36 pi. de longueur, 32 pi. de largeur, 22 pi. $\frac{1}{2}$ de hauteur, les murs ayant 1 pi. $\frac{1}{4}$ d'épaisseur?

7. Une maison a 72 pi de longueur, 50 pi. de largeur et 42 pi. de hauteur. Trouver combien coûteront les briques de cette maison à $17.50 les mille, si les murs ont 14 po. d'épaisseur.

8. Un entrepreneur fit la soumission suivante: 1° Creuser une cave de 36 pi. par 24 par 6, à 30 sous la verge cube; 2° y construire un mur de 1 pi. $\frac{1}{2}$ d'épaisseur émergeant de 2 pi. au-dessus du sol, à $1.50 la ver. cu.; 3° fournir la pierre et la chaux, à raison de $6 la verge cube. Trouver le montant de la soumission.

9. Une brique ordinaire mesure 8 po. de longueur, 4 po. de largeur et 2 po. d'épaisseur. A chaque dimension ajoutez $\frac{1}{4}$ de po. pour le mortier et trouvez le volume d'une brique. Combien de fois le volume d'une brique est-il contenu en un pied cube?

10. Un cultivateur construit en béton un silo rectangulaire ayant à l'intérieur 12 pi. de longueur, 10 pi. de largeur et 28 pi. de hauteur. Les murs ont 1 pi. $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, et le silo repose sur un pavé en béton de 2 pi. d'épaisseur. Combien coûtera le béton de ce silo à $1.15 la verge cube, en prenant le périmètre extérieur pour trouver le volume des murs ? Combien ce silo peut-il contenir de tonnes de fourrage si l'on compte 1 tonne par 40 pi. cu. ?



Trouver la troisième dimension d'un corps, les deux autres et le volume étant connus.

318. **Règle.** — *Diviser le volume par le produit des deux dimensions connues.*

Problèmes écrits.

1. Le volume d'une boîte est 3 900 po. cu. Trouver sa profondeur, la longueur étant 20 po. et la largeur 13 po.

2. Une salle a une capacité de 41 341.3 pi. cu. Trouver sa hauteur, si sa longueur égale 41.3 pi., et sa largeur, 36.4 pi.

3. On a creusé un fossé de 3.5 pi. de largeur et de 8 pi. de profondeur. Trouver sa longueur, son volume étant de 1 244 ver. cu. $\frac{4}{9}$.

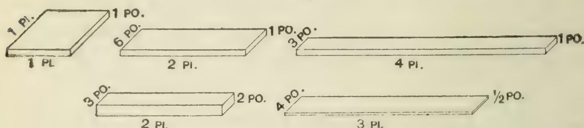
4. Un élévateur à grains peut contenir 15 552 minots de céréales. Trouver sa hauteur, sa longueur étant 36 pi. et sa largeur 18 pi. On compte 1 pi. cube $\frac{1}{4}$ par minot.

5. La capacité d'une pièce est 4221.36 pi. cu., et la surface du plancher égale 469.04 pi. car. Trouver la largeur et la hauteur de cette pièce, la longueur étant 32.8 pi.

Mesurage du bois de construction.

319. L'unité de mesure est le *pied* (mesure de planche, *m. p.*) ; elle est représentée par une planche ayant 1 pied carré de surface et 1 pouce (*ou moins*) d'épaisseur.

Chacune des planchettes ci-dessous vaut 1 pied m. p.



EXEMPLE I. — Combien de pieds m. p. y a-t-il dans une planche de 16 pi. de longueur, 9 po. de largeur et 1 po. d'épaisseur?

EXPLICATION. — Les planches ayant 1 po. d'épaisseur on aura autant de pieds m. p. qu'il y a de pi. car. dans la surface de la planche, soit $16 \times \frac{9}{12}$, ou $16 \times \frac{3}{4} = 12$ pi. m. p.

EXEMPLE II. — Combien de pieds m. p. dans une solive de 16 pi. de longueur, 3 po. de largeur et 2 po. d'épaisseur?

EXPLICATION. — La surface en pi. car. égale 16 pi. $\times \frac{3}{12}$ $(\frac{1}{4})$ ou 4 pi. car.; 4 pi. car. de 1 po. d'épaisseur = 4 pieds m. p.; de 2 po. d'épaisseur, 2 fois 4 pieds m. p. ou 8 pi. m. p.

320. **Règle.** — *Pour trouver le nombre de pieds (mesure de planche) dans une pièce de bois de construction*: 1° *chercher la surface en pieds carrés;* 2° *multiplier par l'épaisseur en pouces. Si l'épaisseur a moins d'un pouce, compter* 1 *po. d'épaisseur.*

Problèmes oraux.

1. Combien de pieds m. p. dans 1 planchette de 3 pi. de longueur, 1 pi. de largeur, 1 po. d'épaisseur? en 10 planchettes?

2. Combien de pieds m. p. dans 1 solive de 16 pi. de longueur, 3 po. de largeur, 2 po. d'épaisseur? en 10 solives?

3. Combien de pieds m. p. dans une poutre de 18 pi. de longueur, 10 po. de largeur, 8 po. d'épaisseur? en 10 poutres?

4. Combien de pieds m. p. dans une planche de 10 pi. de longueur, 18 po. de largeur, 1 po. d'épaisseur? en 10 planches?

5. Combien de pieds m. p. dans un madrier de 12 pi. de longueur, 18 po. de largeur, 2 po. d'épaisseur? en 10 madriers?

Problèmes écrits.

1. Combien de pieds m. p.: 1° en 20 pièces de 16 pi. par 12 po. par 1 po.; 2° en 40 pièces de 18 pi. par 4 po. par 4 po.; 3° en 60 pièces de 18 pi. par 12 po. par 10 po.?

2. Combien de pieds m. p.: 1° en 80 pièces de 12 pi. par 8 po. par 6 po.? 2° en 40 pièces de 18 pi. par 12 po. par 10 po.? 3° en 40 pièces de 18 pi. par 12 po. par 6 po.?

3. Combien de pieds m. p.: 1° en 540 pièces de 16 pi. par 10 po. par 1 po.? 2° en 1 200 pièces de 16 pi. par 5 po. par 1 po.? 3° en 960 pièces de 14 pi. par 8 po. par 1 po.?

4. Combien de pieds m. p.: 1° en 30 pièces de 16 pi. par 9 po. par 2 po.? 2° en 18 pièces de 12 pi. par 8 po. par 2 po.? 3° en 27 pièces de 6 pi. par 8 po. par 2 po.?

5. Combien de pieds m. p.: 1° en 300 pièces de 16 pi. par 12 po. par 2 po. $\frac{1}{2}$? 2° en 400 pièces de 12 pi. par 9 po. par 1 po. $\frac{1}{4}$? 3° en 100 pièces de 16 pi. par 6 po. par $\frac{3}{4}$ de po.?

6. A $22 les mille pieds m. p., quel est le coût de 12 madriers de 16 pi. par 12 po. par 2 po., et de 10 madriers de 14 pi. par 12 po. par 3 po.?

7. A $25 les mille pieds m.p., quel est le coût de 694 pièces de 16 pi. par 6 po. par 2 po.?

8. A $30 les mille pieds m. p., quel est le coût de 160 pièces de 14 pi. par 8 po. par 2 po.?

9. A $28 les mille pieds m. p., quel est le coût de 188 pièces de 18 pi. par 6 po. par 6 po.?

10. A $24 les mille pieds m. p., quel est le coût de 628 pièces de 24 pi. par 8 po. par 6 po.?

Travaux en planches.

La surface en pieds carrés (les planches ayant 1 po. d'épaisseur) représente le nombre de pieds, mesure de planche, d'un travail quelconque.

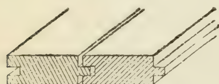
1. Ma propriété a 792 pi. de longueur, et 528 pi. de largeur. Je veux l'entourer d'une clôture de 5 pi. de hauteur. Combien me faudra-t-il de pieds de bois m. p., si les planches ont 1 po. d'épaisseur ?

2. Dans le cas précédent, combien le marchand me livrera-t-il de planches de 16 pi. de longueur, 10 po. de largeur et 1 po. d'épaisseur ?

3. Un trottoir de 300 pi. de longueur et 5 pi. de largeur doit être fait de madriers. Si les madriers ont 2 po. d'épaisseur, combien faudra-t-il de pieds de bois m. p. ?

4. Dans le cas précédent, combien le marchand livrera-t-il de madriers de 12 pi. de longueur, 15 po. de largeur et 2 po. d'épaisseur ?

5. Un plancher a 18 pi. 6 po. de longueur, et 14 pi. de largeur. Combien faut-il de pieds de bois pour ce plancher, si les planches ont 1 po. d'épaisseur ?



BOIS BOUVETÉ. — Si le bois est bouveté, l'ajustage des languettes dans les rainures occasionne une perte ; les marchands de bois tiennent compte de la largeur entière (languette comprise) d'une planche. A cause de cela, les charpentiers augmentent de $\frac{1}{5}$ la quantité de bois exigée par les dimensions d'un ouvrage.

6. Combien coûtera le planchéiage d'une classe de 30 pi. de longueur et 20 pi. de largeur, en bois bouveté de 1 po. d'épaisseur, à $28 les mille pieds m. p., et à 65 sous par carré de 100 pieds carrés pour le posage ?

7. Un entrepreneur s'engage à planchéier une salle de 100 pi. par 75 en pin de Géorgie bouveté de 1 po. d'épaisseur, à $3.75 le carré de 100 pi. car. Si le bois lui coûte $19.50 les mille pieds m. p., et le posage 70 sous le carré de 100 pi. car., trouver le profit de l'entrepreneur.

REVISION DES MÉSURAGES PRATIQUES.

1. Je veux recouvrir une table carrée de 1.25 ver. de côté d'un tapis qui déborde tout autour de .30 ver. Quelle doit être la surface du tapis ?

2. Un rectangle a une longueur de 630 ver., et sa surface égale celle d'un carré de 210 ver. de côté. Quelle est la largeur du rectangle ?

3. Une salle a 5 ver. de longueur sur 4 ver. de largeur. On veut la paver de carreaux ayant .20 ver. de côté et valant $9 le cent. La main-d'oeuvre étant estimée $4.50, quelle sera la dépense totale?

4. Quelle est la longueur de la palissade entourant un pavillon rectangulaire de 12.50 ver. sur 10.25 ver., la palissade étant placée à 4.60 ver. de la construction?

5. Combien faudra-t-il d'ardoises pour couvrir un toit à deux versants rectangulaires de chacun 14.50 ver. sur 10.30 ver., chaque ardoise ayant 0.30 ver. sur 0.20 ver. et chaque rang d'ardoises étant recouvert aux $\frac{2}{3}$ par le suivant?

6. Un jardin carré a 16.50 ver. de côté; on l'entoure à l'intérieur d'un mur de 0.30 ver. d'épaisseur. De combien la surface du jardin est-elle diminuée?

7. On veut peindre deux portes sur les deux faces. Les dimensions de chaque porte sont 2.40 ver. par 1.30 ver. Quelle sera la dépense, à 10 sous la ver. car.?

8. Un trapèze, haut de 24.50 ver., et dont l'un des côtés parallèles est double de l'autre, a une surface de 962.85 ver. car. On demande de calculer la longueur de chacun des côtés parallèles.

9. Un toit à deux versants est posé sur une maison carrée qui a 12.50 ver. de côté; la hauteur droite des pignons est de 7.40 ver. Quelle est la surface de la toiture, exprimée en carrés de 100 pi. car.?

10. Une jeune fille a le choix entre deux étoffes pour s'acheter une robe. La première a 0.78 ver. de largeur et coûte 49 sous la verge courante; la seconde a 1.20 ver. de largeur et coûte 65 sous la verge courante. S'il faut 12.54 verges courantes de la première étoffe pour faire la robe, combien faudrait-il de verges courantes de la seconde? Quelle serait la différence de prix entre les deux?

11. Une salle a 6.44 ver. de longueur, 5.28 ver. de largeur et 3.40 ver. de hauteur. Elle a une porte qui mesure 1.95

ver. par 1.05 ver., et deux fenêtres de 2 ver. par 1.50 ver. Combien paiera-t-on un plâtrier qui a enduit les murs et le plafond à 25 sous la ver. car. pour les murs et 50 sous pour le plafond? Retrancher la surface des ouvertures.

12. On badigeonne les murs et le plafond d'une salle de classe qui a une longueur de 7.15 ver., une largeur égale aux $\frac{3}{5}$ de la longueur et une hauteur de 4 ver. Combien coûtera ce travail à 12 sous la ver. car.? On soustraira 19 ver. car., surface des ouvertures.

13. Combien paierait-on pour paver de dalles une cour ayant la forme d'un triangle de 15.60 ver. de base et 12.40 ver. de hauteur, à raison de $1.50 la ver. car.?

14. Trouver la surface d'un pré triangulaire dont les côtés ont respectivement 72, 64 et 58 ver.

15. Un propriétaire fait couvrir en zinc, à $2.25 la ver. car., un pavillon dont la toiture présente 4 triangles égaux ayant chacun 8.40 ver. de base et 7.60 ver. de hauteur. Quelle somme déboursera-t-il?

16. Quelle est la hauteur d'un triangle de 82 ver. de base, et dont la surface est le triple de celle d'un carré de 45.6 ver. de côté?

17. Une chambre a 16 pi. de longueur, 14 pi. de largeur et 8.5 pi. de hauteur. Combien paierai-je pour en faire plâtrer les murs et le plafond, à 50 sous la ver. car.? Il y a 3 fenêtres de 3 pi. par 6 pi. et une porte de 3 pi. par 7 pi. (*Retrancher la surface des ouvertures.*)

18. D'après le problème précédent, combien en coûterait-il pour couvrir le plancher d'un tapis de $\frac{3}{4}$ de ver. de largeur posé en long, à $1.75 la verge courante? (Ajouter 6 po. à la longueur de chaque laize, excepté la première, pour assortir les dessins).

19. Au problème 17, combien faudrait-il de rouleaux doubles de papier-tenture (48 pi. par 18 po.) pour les murs et le plafond? Le plafond est tapissé dans le sens de la longueur. Trouver aussi le coût du papier-tenture, à $1.60 le rouleau double.

20. Au problème 17, combien faudrait-il de pieds m. p. de bois bouveté pour le plancher? Quel serait le coût du bois, à $55 les mille pieds m. p.?

21. Trouver le coût de 48 solives de 18 pi. de longueur, 8 po. de largeur et 2 po. d'épaisseur, à $32.50 les mille pieds m. p.

22. Je couvre en bardeaux un toit à deux versants rectangulaires de 34 pi. par 18 pi. chacun. Combien coûteront les bardeaux, à $1.50 le paquet de 250? On comptera 1 000 bardeaux par carré de 100 pi. car.

23. Autour d'un jardin de 15 per. de longueur et 12 per. de largeur, on construit un mur de pierre de 4 pi. de hauteur et de 2 pi. $\frac{1}{2}$ d'épaisseur. Trouver le coût de ce mur, à $3.25 la ver. cu. (*Prendre le périmètre extérieur.*)

24. Un jardin a 48 ver. de longueur sur 28 de largeur. On établit de chaque côté, à l'intérieur, une allée de 1.50 ver. de largeur, que l'on recouvre d'une couche de sable de .04 ver. d'épaisseur. Quel sera le prix du sable ainsi répandu, si une ver. cu. se paie $1.05?

25. Une pompe fournit à chaque coup de balancier 3 chop. d'eau et on donne 50 coups à la minute. Combien faudra-t-il donner de coups pour remplir un réservoir rectangulaire ayant 2.70 ver. de longueur, 2.40 ver. de largeur et 1.50 ver. de profondeur? (1 pi. cu. d'eau = 6.25 gal.)

Combien emploiera-t-on de temps?

26. On creuse un fossé de 6.80 ver. de longueur, 0.80 ver. de largeur et 0.45 ver. de profondeur; on répand la terre également sur un champ de 248 ver. car. Quelle sera l'épaisseur de la couche?

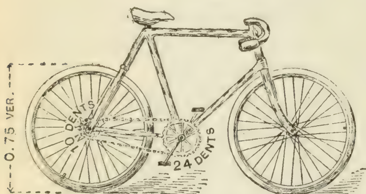
27. Un pied cube d'eau pèse 62.5 lb., et un pied cube de glace, $\frac{1}{11}$ de moins. Combien de livres de glace me faut-il pour remplir une glacière de 5 pi. par 4 pi. par 3 pi.?

28. Combien paiera-t-on pour faire cimenter le fond d'un bassin circulaire ayant 21.6 ver. de diamètre, à raison de $1.25 la ver. car.?

29. Un propriétaire a dans son jardin un bassin circulaire de 15.8 ver. de diamètre. Ce bassin est entouré d'un gazon formant une couronne large de 8.4 ver. On demande la surface du bassin et celle du gazon.

30. Trouver le rayon d'un cercle dont la surface serait égale à la somme des surfaces de trois polygones, savoir : un rectangle de 40 ver. de longueur sur 30 ver. de largeur ; un parallélogramme de 50 ver. de base et 30 ver. de hauteur ; et un triangle de même base que le rectangle, mais dont la hauteur est le triple de la base.

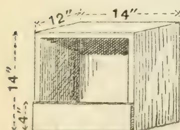
31. Les diagonales d'un losange sont respectivement 15 ver. et 8.70 ver. Quel est le rayon du cercle équivalent ?



32. Un cycliste part à 9 h. du matin pour se rendre à une ville éloignée de 20 milles ; la roue de sa bicyclette a 0.75 ver. de diamètre ; le grand pignon de la roue a 24 dents, et le petit, 10. Sachant que ce cycliste fait 50 tours de pédale par minute, on demande à quelle heure il arrivera.

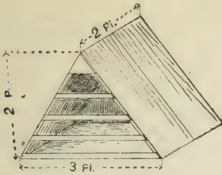
Note. — Le développement d'une bicyclette, c'est-à-dire le chemin parcouru à chaque tour de pédale, est égal à la circonférence de la roue multipliée par le *quotient* du nombre des dents du grand pignon par le nombre des dents du petit pignon.

33. La bicyclette d'un écolier a une roue de 10 po. de rayon ; le grand pignon a 20 dents, et le petit, 9. Combien devra-t-il faire de tours de pédale pour parcourir une distance d'une lieue ?



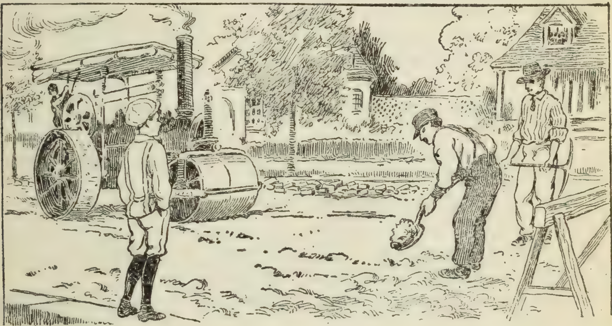
34. Pierre élève des poules. Voici un des nichoirs qu'il a faits. Combien faut-il de pieds de bois m. p., pour ce nichoir ? S'il en a fait dix, à combien lui revient le bois, à $40 les mille pi. m. p. ?

(*Se servir des dimensions extérieures*).



35. Pierre a fait 10 petits poulaillers comme celui-ci, pour les poules et les poulets. A combien lui revient le bois, à $40 les mille pi. m. p.? Ajouter $1.50 pour les tringlettes.

36. **Le pavage des rues.**



1. On doit paver une rue de $\frac{1}{2}$ mille de longueur et de 50 pi. de largeur. On creuse d'abord à 14 po. de profondeur. Combien enlève-t-on de verges cubes de terre? Combien coûte ce travail, à 50 sous la verge cube?

2. On pose un fond en béton de 8 po. d'épaisseur; à combien s'élève cette dépense, à $1.50 la verge carrée?

3. Si l'on recouvre de briques le fond de béton, la verge carrée coûtera $2.50; si on le recouvre d'asphalte, la verge carrée coûtera $3.40. Combien l'asphalte coûterait-il de plus que les briques?

4. La bordure du trottoir coûte 82 sous le pied courant; à combien revient-elle pour les deux côtés, s'il faut déduire 1 000 pieds courants de la longueur totale à cause de l'interruption aux rues transversales.

5. Un particulier a une propriété de 44 pi. de façade sur cette rue. Que paiera-t-il à la municipalité, si celle-ci ré-

clame des propriétaires la moitié du coût des travaux exécutés en face de chaque propriété? (Le béton est recouvert d'asphalte).

Questions théoriques.

L'élève à chaque réponse donnera un exemple ou une démonstration graphique au tableau noir.

1. Qu'est-ce que le volume d'un corps? (265).

2. Qu'est-ce que la surface? la ligne? le point? (265).

3. Qu'est-ce qu'une ligne droite? une ligne courbe? une ligne brisée? (267, 268, 269).

4. Quand deux droites sont-elles parallèles? (270).

5. Quand une ligne droite est-elle horizontale? verticale? (271, 272).

6. Quand une ligne est-elle perpendiculaire sur une autre? oblique? (273).

7. Qu'est-ce qu'un angle? un angle droit? un angle aigu? un angle obtus? (274).

8. Qu'est-ce qu'un polygone? le périmètre d'un polygone? (275).

9. Comment appelle-t-on un polygone à 4 côtés? à 3 côtés? à 5 côtés? à 6 côtés? à 8 côtés? (276).

10. Nommez les différentes espèces de polygones qui ont 4 côtés?

11. Qu'est-ce qu'un carré? un rectangle? (277, 278).

12. Qu'est-ce qu'un losange? un parallélogramme? (279, 280).

13. Qu'est-ce qu'un trapèze? (281).

14. Qu'est-ce qu'un triangle équilatéral? isocèle? scalène? rectangle? (283).

15. Quand un polygone est-il régulier? (284).

16. Qu'est-ce que la base, la hauteur, la diagonale d'un polygone? (285).

17. Comment peut-on trouver le périmètre d'un carré? la surface? (286, 287).

18. Une surface est le produit de combien de dimensions? (287).

19. Que fait-on pour trouver le côté d'un carré dont on a la surface? (288).

20. Que fait-on pour trouver la surface des murs d'une chambre? (290).

21. Donner la règle pour le posage du tapis dans le sens de la longueur; dans le sens de la largeur. (292).

22. Comment se vend le papier-tenture? (293).

23. Vous voulez tapisser votre classe. Comment trouverez-vous le nombre de rouleaux doubles nécessaires à cet effet? (294).

24. Qu'est-ce qu'un carré de bardeaux? (295).

25. Comment trouve-t-on la surface d'un triangle dont on connait la hauteur et la base? (299).

26. Vous connaissez la surface d'un triangle et sa base; comment trouverez-vous sa hauteur? (300).

27. Comment appelez-vous le troisième côté d'un triangle rectangle? Comment le trouverez-vous si vous connaissez la base et la hauteur? (301).

28. Donnez la règle pour trouver la surface d'un triangle dont on connait les 3 côtés. (302).

29. Comment trouvez-vous la surface d'un trapèze? d'un losange? (303, 305).

30. Qu'est-ce qu'une circonférence? un rayon? un diamètre? (306, 307, 308).

31. Un diamètre vaut combien de rayons? (308).

32. Qu'est-ce qu'un arc? la corde d'un arc? (309).

33. Qu'est-ce qu'une sécante? une tangente? (309).

34. Par quoi multiplie-t-on le diamètre pour avoir la circonférence? (310).

35. Qu'est-ce qu'un cercle? comment en trouve-t-on la surface? (312).

36. Vous avez la surface d'un cercle. Comment en trouverez-vous le rayon? le diamètre? la circonférence? (313).

37. Comment trouve-t-on la surface d'une couronne? (315).

38. Un volume est le produit de combien de dimensions? (316).

39. Quelle est l'unité de mesure pour les murs en pierre et en béton? (317).

40. Combien de briques met-on par pied cube de mur? (317).

41. Vous avez un volume. Par quoi le diviserez-vous pour trouver la profondeur? (318).

42. Qu'est-ce qu'un pied, mesure de planche? (319).

43. Comment trouvez-vous le nombre de pieds m. p. d'un plancher en bois? (320).

44. Vous connaissez la longueur et la largeur d'une planche; que manque-t-il pour trouver le nombre de pieds m. p.?

45. Un pied m. p. égale quelle partie d'un pied cube?

LE TANT POUR CENT.

321. Nous avons déjà appris, dans les fractions décimales, que des *centièmes* s'écrivent aussi en *tant pour cent*. Le signe du tant pour cent est %.

Ainsi 0.01 ou $\frac{1}{100}$ égale 1 pour cent, et s'écrit **1%.**

$$10\% = 0.10 = \frac{10}{100} = \frac{1}{10}.$$

$$25\% = 0.25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}.$$

$$100\% = 1.00 = \frac{100}{100} = 1.$$

$$125\% = 1.25 = \frac{125}{100} = \frac{5}{4}.$$

$$2\tfrac{1}{2}\% = 0.02\tfrac{1}{2} = \frac{2\frac{1}{2}}{100} = \frac{1}{40}$$

Le signe % tient lieu de deux ordres à droite du point dans les fractions décimales, et du dénominateur 100 dans les fractions ordinaires.

Exercices au tableau noir.

Exprimer en fractions décimales :

1. 15%.	6. 35%.	11. $6\frac{2}{3}$%.	16. 120%.	21. $112\frac{1}{2}$%.
2. 18%.	7. 40%.	12. $8\frac{1}{3}$%.	17. 250%.	22. 600%.
3. 25%.	8. 4%.	13. $12\frac{1}{2}$%.	18. $\frac{1}{2}$%.	23. 101.5%.
4. 30%.	9. 5%.	14. $37\frac{1}{2}$%.	19. $\frac{3}{4}$%.	24. $105\frac{1}{2}$%.
5. 32%.	10. 8%.	15. $33\frac{1}{3}$%.	20. $\frac{1}{8}$%.	25. .25%.

Note. — Bien remarquer que 25% et .25% ne sont pas une même chose.

Exprimer en fractions ordinaires et réduire à leur plus simple expression :

1. 5%.	6. 60%.	11. 150%.	16. $8\frac{1}{3}$%.
2. 10%.	7. 80%.	12. 175%.	17. $37\frac{1}{2}$%.
3. 20%.	8. 75%.	13. 250%.	18. $87\frac{1}{2}$%.
4. 25%.	9. 100%.	14. 300%.	19. $2\frac{1}{2}$%.
5. 50%.	10. 125%.	15. $12\frac{1}{2}$%.	20. $\frac{1}{2}$%.

Exercices écrits.

Exprimer 1° en décimales ; 2° en fractions ordinaires ou en nombres fractionnaires.

1. 45%.	6. 105%.	11. 600%.	16. $112\frac{1}{2}\%$.
2. 55%.	7. 180%.	12. 800%.	17. $137\frac{1}{2}\%$.
3. 65%.	8. 275%.	13. 350%.	18. .25%.
4. 95%.	9. $62\frac{1}{2}\%$.	14. 750%.	19. $\frac{1}{4}\%$.
5. 39%.	10. $1\frac{1}{2}\%$.	15. 900%.	20. $100\frac{1}{2}\%$.

Exercices au tableau noir.

Exprimer en tant pour cent (%) :

1. 0.01.	6. 0.35.	11. 1.25.	16. $0.62\frac{1}{2}$.
2. 0.02.	7. 0.625.	12. 0.065.	17. $0.56\frac{1}{4}$.
3. 0.10.	8. 0.875.	13. 0.005.	18. $0.12\frac{1}{2}$.
4. 0.15.	9. 0.375.	14. 0.025.	19. $0.00\frac{1}{4}$.
5. 0.25.	10. 0.625.	15. 1.375.	20. $0.00\frac{1}{8}$.

Note. — Réduire d'abord la fraction en centièmes.

21. $\frac{1}{2}$.	26. $\frac{3}{5}$.	31. $\frac{1}{3}$.	36. $\frac{1}{8}$.
22. $\frac{1}{4}$.	27. $\frac{4}{5}$.	32. $\frac{2}{3}$.	37. $\frac{7}{8}$.
23. $\frac{1}{5}$.	28. $\frac{1}{50}$.	33. $\frac{1}{6}$.	38. $\frac{3}{8}$.
24. $\frac{3}{4}$.	29. $\frac{1}{20}$.	34. $\frac{1}{40}$.	39. $\frac{3}{2}$.
25. $\frac{2}{5}$.	30. $\frac{1}{25}$.	35. $\frac{1}{16}$.	40. $\frac{5}{4}$.

Exercices écrits.

Exprimer en tant pour cent (%) :

1. $0.33\frac{1}{3}$.	6. 0.0025.	11. $\frac{1}{15}$.	16. $\frac{1}{80}$.
2. $0.66\frac{2}{3}$.	7. 0.003.	12. $\frac{1}{7}$.	17. $\frac{1}{60}$.
3. $0.06\frac{2}{3}$.	8. 0.0875.	13. $\frac{1}{12}$.	18. $\frac{1}{30}$.
4. $0.08\frac{1}{3}$.	9. 1.0025.	14. $\frac{5}{6}$.	19. $\frac{1}{11}$.
5. $0.83\frac{1}{3}$.	10. 1.005.	15. $\frac{7}{6}$.	20. $\frac{5}{12}$.

322. Les problèmes du *tant pour cent* sont des problèmes de fractions ordinaires ou décimales, sous un autre nom.

Ce que nous nommions *le tout* s'appelle ici *la base;* la base suit toujours les mots *pour cent de......, pour cent de plus que, pour cent de moins que.* La base est représentée par 1 ou 1.00 ou 100%.

Ce que nous nommions *la fraction,* ordinaire ou décimale, s'appelle ici le *tant pour cent* ou *le taux.*

Ce que nous nommions *le produit,* s'appelle *le percentage.*

Le produit qui représente le tout multiplié par 1 plus la fraction, s'appelle ici *le montant.*

Le produit qui représente le tout multiplié par 1 moins la fraction, s'appelle ici *la différence.*

Mais, percentage, montant et différence sont tous les trois des produits du tout par une fraction.

Après qu'on a transformé le *tant pour cent* ou *taux* en fraction ordinaire ou en fraction décimale, on se trouve en présence d'un des trois cas étudiés dans les rapports des fractions ordinaires ou décimales.

L'emploi de la fraction ordinaire en certains problèmes abrège beaucoup le travail. Voici un tableau de ces fractions ordinaires :

$50\% = \frac{1}{2}$	$10\% = \frac{1}{10}$	$33\frac{1}{3}\% = \frac{1}{3}$	$4\% = \frac{1}{25}$
$25\% = \frac{1}{4}$	$20\% = \frac{1}{5}$	$66\frac{2}{3}\% = \frac{2}{3}$	$5\% = \frac{1}{20}$
$75\% = \frac{3}{4}$	$30\% = \frac{3}{10}$	$16\frac{2}{3}\% = \frac{1}{6}$	$2\frac{1}{2}\% = \frac{1}{40}$
$12\frac{1}{2}\% = \frac{1}{8}$	$40\% = \frac{2}{5}$	$83\frac{1}{3}\% = \frac{5}{6}$	$1\frac{1}{4}\% = \frac{1}{80}$
$37\frac{1}{2}\% = \frac{3}{8}$	$60\% = \frac{3}{5}$	$8\frac{1}{3}\% = \frac{1}{12}$	$7\frac{1}{7}\% = \frac{1}{14}$
$62\frac{1}{2}\% = \frac{5}{8}$	$70\% = \frac{7}{10}$	$3\frac{1}{3}\% = \frac{1}{30}$	$14\frac{2}{7}\% = \frac{1}{7}$
$87\frac{1}{2}\% = \frac{7}{8}$	$80\% = \frac{4}{5}$	$6\frac{2}{3}\% = \frac{1}{15}$	$11\frac{1}{9}\% = \frac{1}{9}$
$6\frac{1}{4}\% = \frac{1}{16}$	$90\% = \frac{9}{10}$	$1\frac{2}{3}\% = \frac{1}{60}$	$9\frac{1}{11}\% = \frac{1}{11}$

PREMIER CAS.

La base et le taux étant donnés, trouver le percentage, c'est-à-dire : le tout et la fraction étant donnés, trouver le produit.

323. **Règle.** —

Base × Taux = Percentage.
Base × (1 — Taux) = Différence.
Base × (1 + Taux) = Montant.

Percentage, différence et *montant* sont les produits de deux facteurs connus.

EXEMPLE I. — Quels sont les 25% de 400 gallons?

OPÉRATIONS.

(a)

400
.25
100.00

(b)

$\frac{400 \times 1}{4} = 100.$

EXPLICATION. — La base ou le tout est 400, et le taux 25%, c'est-à-dire .25 ou $\frac{1}{4}$. Les 25% de la base (400) = 400 $\times$ .25 ou 400 $\times$ $\frac{1}{4}$, ou 100.

EXEMPLE II. — Un cultivateur avait 80 vaches; son voisin en avait 40% de moins que lui; combien le voisin avait-il de vaches?

OPÉRATIONS.

(a)

80
.60
48.00

(b)

$\frac{80 \times 3}{5} = 48.$

EXPLICATION. — La base = 80; le taux de la différence = 100% — 40% ou 60%; 60% = .60 ou $\frac{3}{5}$. Les 60% de la base (80) = 80 $\times$ .60 ou 80 $\times$ $\frac{3}{5}$, ou 48.

EXEMPLE III. — Un homme a payé $1 000 pour un terrain et 25% de plus que cette somme pour une maison. Combien a-t-il payé la maison?

OPÉRATIONS.

(a)

$1000
1.25
$1250.00

(b)

$\$\frac{1000 \times 5}{4} = \$1250.$

EXPLICATION. — La base = $1000; le taux du montant = 100% + 25% ou 125%; 125% = 1.25 ou $\frac{5}{4}$. Les 125% de la base (1000) = $1000 $\times$ 1.25 ou $1000 $\times$ $\frac{5}{4}$, ou $1250.

NOTE. — Oralement, on dirait: $1 000 plus $\frac{1}{4}$ de $1 000 ($250) = $1 250.

Exercices oraux.

Trouver les

1. 50% de $100.	6. 40% de $100.	11. $62\frac{1}{2}$% de $80.
2. 25% de $400.	7. 60% de $200.	12. $87\frac{1}{2}$% de $8.
3. 75% de $300.	8. 40% de $1000.	13. $16\frac{2}{3}$% de $60.
4. 10% de $50.	9. $12\frac{1}{2}$% de $400.	14. $33\frac{1}{3}$% de $24.
5. 20% de $500.	10. $37\frac{1}{2}$% de $800.	15. $66\frac{2}{3}$% de $30.

Qu'est-ce que

1. 1%	de moins que	$100?	6. 25%	de plus que	$4?
2. 4%	"	$ 50?	7. 50%	"	$10?
3. $6\frac{2}{3}$%	"	$ 15?	8. 10%	"	$100?
4. $3\frac{1}{3}$%	"	$ 30?	9. 5%	"	$20?
5. $16\frac{2}{3}$%	"	$ 60?	10. 20%	"	$10?

Problèmes oraux.

1. Un ouvrier dépense en alcool 20% de son salaire annuel, qui est de $600. Quelle somme gaspille-t-il chaque année?

2. Mes propriétés valent $50 000. A 1% de taxe sur cette somme, combien me faut-il débourser?

3. Des 1 000 élèves d'une école, 50% ont un compte à la caisse d'économie scolaire. Trouver le nombre d'enfants qui dans cette école s'habituent à l'épargne.

4. Les statistiques prouvent que 75% des criminels sont des alcooliques. Sur 1 000 forçats, combien sont conduits au bagne par l'alcool?

5. L'alcool est la cause de 35% des suicides. Combien de suicides sur 200 sont causés par l'alcool?

6. Jean avait une bicyclette de $40; il l'a revendue 5% de moins que cette somme. Quel prix l'a-t-il revendue?

7. A met $1 000 dans les affaires; B en met 20% de moins que A. Combien B met-il?

8. Un premier ouvrier gagne 42 sous par heure, et un second, $16\frac{2}{3}$% de moins que le premier. Combien le second gagne-t-il par heure?

9. J'ai deux champs de différentes grandeurs: l'un a 40 acres de surface, l'autre $37\frac{1}{2}$% de moins. Calculer la surface du second.

10. Le prix d'achat de ma montre est \$16. Si je la vends $12\frac{1}{2}\%$ de moins qu'elle ne m'a coûté, combien la vendrai-je?

11. J'ai 450 minots de blé; combien ai-je de minots d'avoine si j'en ai 20% de plus que de blé?

12. Mes marchandises ont coûté \$800. Si je les vends 10% de plus, quel sera le prix de vente?

13. Trouver le nombre des élèves d'une classe, s'il est $16\frac{2}{3}\%$ de plus que 24.

14. Henri gagne \$16 par semaine, et Charles, $37\frac{1}{2}\%$ de plus que Henri. Trouver le salaire de Charles.

15. De 1896 à 1906, la scarlatine, la rougeole, la typhoïde et la diphtérie ont causé 24 000 décès dans le Québec. Si la tuberculose à elle seule en a causé $33\frac{1}{3}\%$ de plus, trouver le nombre de décès causés par la tuberculose.

16. A, B et C ont ensemble \$1 000; A possède 25% de cette somme; B, 20% de cette somme; et C, le reste. Combien chacun a-t-il?

17. A, B et C sont associés; A met \$2 000; B, 25% de plus que A; C, 20% de moins que A. Trouver la mise de B et de C.

18. Je possède les $66\frac{2}{3}\%$ d'un terrain estimé \$3 000, et je vends les 50% de ce que je possède. Quelle somme dois-je recevoir?

19. J'avais 200 moutons; j'en vendis d'abord les 25%, puis les $33\frac{1}{3}\%$ du reste. Combien en ai-je maintenant?

20. J'ai payé \$20 pour un complet et 40% de plus que cette somme pour un pardessus. Quelle somme ai-je payée pour les deux ensemble?

Exercices écrits.

Trouver

1. $1\frac{1}{4}\%$ de \$720.
2. $1\frac{2}{3}\%$ de \$540.
3. $2\frac{1}{2}\%$ de \$440.
4. $3\frac{1}{3}\%$ de \$570.
5. 4% de \$625.
6. 5% de \$640.
7. $6\frac{2}{3}\%$ de \$225.
8. $7\frac{1}{7}\%$ de \$182.
9. $9\frac{1}{11}\%$ de \$209.
10. $6\frac{1}{4}\%$ de \$208.
11. $18\frac{3}{4}\%$ de \$147.20.
12. $31\frac{1}{4}\%$ de \$137.60.
13. $16\frac{2}{3}\%$ de \$109.50.
14. $8\frac{1}{3}\%$ de \$242.40.
15. $83\frac{1}{3}\%$ de \$307.50.

Qu'est-ce que

16. 1% de moins que \$146?
17. $\frac{1}{2}$% “ \$238?
18. $\frac{1}{4}$% “ \$548?
19. $\frac{1}{8}$% “ \$312?
20. $\frac{1}{3}$% “ \$639?
21. $37\frac{1}{2}$% de plus que \$19.20?
22. $66\frac{2}{3}$% “ \$66.30?
23. 75% “ \$19.24?
24. $87\frac{1}{2}$% “ \$16.80?
25. $1\frac{1}{4}$% “ \$12.80?

Problèmes écrits.

1. Une école compte 400 élèves; $4\frac{1}{4}$% de ces élèves sont en 6e année. Combien y a-t-il d'élèves en 6e année?

2. Il y a 48 élèves inscrits dans une école, et il en manquait $6\frac{1}{4}$% lors de la visite de l'Inspecteur. Combien d'élèves manquait-il?

3. Dans une école de 1 256 élèves, $37\frac{1}{2}$% des élèves ont eu leur prix d'assiduité parfaite. Trouver ce nombre.

4. Des 560 élèves d'une école, $11\frac{1}{4}$% ont mérité le prix du parler français. Trouver leur nombre.

5. Dans une municipalité, la taxe sur les propriétés est de $1\frac{1}{2}$% de leur valeur. Si ma maison vaut \$58 312, quelle taxe dois-je payer?

6. Un homme a \$15 824 en banque. S'il retire $\frac{1}{16}$% de cette somme pour s'acheter une montre, quel est le coût de la montre?

7. Aux Etats-Unis, en 1896, sur 495 personnes frappées d'insolation, 80% étaient des alcooliques. Trouver le nombre de cas dus à l'alcool.

8. Sur 800 descendants de parents alcooliques, $21\frac{7}{8}$% sont morts dans leur jeune âge. Trouver leur nombre.

9. Un homme, mort à 30 ans, avait bu depuis sa vingtième année en moyenne 5 roquilles de whisky par jour. Trouver combien cela fait de gallons d'alcool, si le whisky contenait en moyenne 48% d'alcool. (Compter deux années bissextiles.)

10. Un marchand en faillite doit \$25 200. S'il ne paie que 25% de ses dettes, combien ses créanciers perdront-ils?

11. J'ai acheté une maison valant $3 600; j'en paie les $62\frac{1}{2}$% en espèces; le reste est garanti par une hypothèque sur la même maison. Trouver le montant de l'hypothèque.

12. Un financier a placé $53 408 dans des actions de chemin de fer. S'il perd $6\frac{1}{4}$% de son argent, combien lui reste-t-il?

13. En 1906, il est arrivé au Canada 190 000 immigrants; en 1907, il en est arrivé $34\frac{4}{19}$% de moins. Trouver ce dernier nombre.

14. En 1915, il y avait 109 000 filles dans les écoles élémentaires catholiques du Québec. Trouver le nombre des garçons, s'il était $6\frac{46}{109}$% de moins.

15. En 1915, il y avait 54 000 garçons dans les écoles modèles catholiques du Québec. Combien y avait-il de filles, s'il y en avait $5\frac{5}{9}$% de moins?

16. En 1915, il y avait 42 000 filles dans les académies catholiques du Québec. Combien y avait-il de garçons, s'il y en avait $21\frac{3}{7}$% de moins?

17. Dans toutes les écoles du Québec, catholiques et protestantes, il y avait, en 1915, 233 000 filles. Trouver le nombre de garçons, s'il y en avait $2\frac{34}{233}$% de plus?

18. En 1914, l'enseignement a coûté à la province de Québec, $8 900 000; en 1915, $29\frac{18}{89}$% de plus. Combien a-t-il coûté en 1915?

19. En 1915, dans les hôpitaux du Québec on a hospitalisé 18 500 femmes. Le nombre d'hommes étant $18\frac{14}{37}$% de plus, trouver combien on a hospitalisé d'hommes.

20. Les recettes des conférences de S.-Vincent-de-Paul, pour la province de Québec, se sont élevées à $178 000 en 1914, et en 1915, à $57\frac{25}{89}$% de plus. Trouver le chiffre des recettes en 1915.

21. Les conférences de S.-Vincent-de-Paul, dans les deux années 1913 et 1914, ont secouru en tout 20 500 personnes; mais en 1915, elles en ont secouru $37\frac{3}{41}$% de plus. Combien de personnes furent secourues en 1915?

22. A, B et C sont associés. B a mis \$14 848 dans la société; C y a mis $12\frac{1}{2}\%$ de plus que B; A, $37\frac{1}{2}\%$ de plus que B et C ensemble. Quelle est la mise de C et de A?

23. Un marchand acheta 330 verges de drap; il en vendit les 25% en une vente et les 20% du reste dans une seconde vente. Combien de verges lui reste-t-il?

24. A, B, C et D sont associés, et ils ont un capital commun de \$15 000. A possède 20% du tout; B possède $16\frac{2}{3}\%$ de plus que A; C possède 20% de moins que B; D a le reste. Quelle est la part de chacun?

25. En 1913, les ventes de Paul s'élevaient à \$100 000; en 1914, elles étaient 20% de moins qu'en 1913; en 1915, 10% de plus qu'en 1914; en 1916, $27\frac{3}{11}\%$ de plus qu'en 1915. Trouver le montant de ses ventes en 1916.

DEUXIÈME CAS.

La base et le percentage étant donnés, trouver le taux, c'est-à-dire: le tout et le produit étant donnés, trouver la fraction.

324. Règle. — Percentage ÷ Base = Taux.

Le produit et un facteur sont donnés; on divise le produit par le facteur connu pour trouver le facteur demandé.

EXEMPLE I. — Quel pour-cent de 24 est 6?

OPÉRATION.

$6 \div 24 = .25 = 25\%$.

ou

$6 \div 24 = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%$.

EXPLICATION. — C'est comme si l'on disait: Quelle partie de 24 est 6? 6 est le $\frac{1}{4}$ de 24. Il ne reste plus qu'à convertir $\frac{1}{4}$ en tant pour cent, soit 25%.

EXEMPLE II. — Quel pour-cent de moins que 80 est 60?

OPÉRATION.
80 — 60 = 20.
$20 \div 80 = \frac{1}{4} = 25\%$.

EXPLICATION. — Trouvons d'abord de combien d'unités 60 est moins que 80, soit 20. Qu'est-ce que 20 comparé à 80? $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4} = 25\%$.

EXEMPLE III. — Quel pour-cent de plus que 40 est 50?

OPÉRATION.
50 — 40 = 10.
$10 \div 40 = \frac{1}{4} = 25\%$.

EXPLICATION. — 50 égale 10 unités de plus que 40. Ces 10 unités comparées à la base (40) représentent $\frac{1}{4}$, et $\frac{1}{4} = 25\%$.

Exercices oraux.

Quel pour-cent de

1. 2 est 1?
2. 4 est 1?
3. 4 est 3?
4. 8 est 6?
5. 10 est 7?
6. 80 est 40?
7. 70 est 35?
8. 90 est 45?
9. 60 est 20?
10. 32 est 8?
11. 36 est 27?
12. 64 est 48?
13. 81 est 27?
14. 25 est $12\frac{1}{2}$?
15. 300 est 15?

16. 4 est quel pour-cent de 12? de 16? de 24? de 40? de 64?
17. 5 " " de 10? de 20? de 15? de 60? de 100?
18. 3 " " de 6? de 8? de 9? de 15? de 20?
19. 12 " " de 24? de 48? de 36? de 72? de 96?
20. 20 " " de 40? de 80? de 30? de 50? de 120?

Quel pour-cent de moins que

21. 8 est 6?
22. 12 est 9?
23. 20 est 15?
24. 25 est 20?
25. 80 est 60?
26. 20 est 18?
27. 30 est 20?
28. 50 est 40?
29. 75 est 50?
30. 80 est 50?
31. 120 est 100?
32. 150 est 100?
33. 200 est 100?
34. 300 est 100?
35. 5 est $2\frac{1}{2}$?

Quel pour-cent de plus que

36. 8 est 12?
37. 12 est 15?
38. 20 est 25?
39. 60 est 80?
40. 16 est 24?
41. 80 est 100?
42. 60 est 100?
43. 75 est 100?
44. 100 est 120?
45. 100 est 150?
46. 500 est 600?
47. 600 est 700?
48. 500 est 750?
49. 25 est $37\frac{1}{2}$?
50. $\frac{1}{3}$ est $\frac{1}{2}$?

Problèmes oraux.

1. Un club gagne 6 parties de balle au camp sur 10. Quel pour-cent des parties jouées a-t-il gagné?

2. Sur $1 200 de salaire, j'ai mis de côté $200; quel pour-cent de mon salaire ai-je épargné?

3. En écrivant une dictée de 80 mots un élève fait 10 fautes. Quel pour-cent des mots fut incorrectement épelé?

4. Une école vaut $12 500, et elle est assurée pour $7 500. Quel pour-cent de sa valeur est assuré?

5. Un agent réclame $20 pour avoir perçu une facture de $400. Quel pour-cent de la somme perçue l'agent réclame-t-il?

6. Un complet était marqué $40, et le marchand accorde un rabais de $10. Trouver le taux du rabais.

7. L'actif d'une banque en faillite est $200 000, et son passif, $400 000; quel pour-cent du passif peut-elle payer?

8. Un épicier a vendu 600 livres de sucre, et il lui en reste 400. Quel pour-cent de ce qu'il avait a-t-il vendu?

9. Si 20 gallons d'eau sont ajoutés à 40 gallons de vinaigre, quel pour-cent du mélange est de l'eau? Quel pour-cent est du vinaigre?

10. J'avais 50 gallons de gazoline et j'en ai dépensé 10 gallons. Quel pour-cent me reste-t-il?

11. A, B et C sont associés; A met $5 000; B, $7 000; et C, $8 000. Quel pour-cent du capital total chacun a-t-il mis?

12. Un bataillon comptait 600 hommes avant une bataille et 500 hommes après. Trouver le pour-cent des pertes.

13. En 1915, un marchand a vendu 5 000 livres de sucre; en 1916, il en a vendu 4 000. Quel pour-cent de moins a-t-il vendu en 1916 qu'en 1915?

14. A met $10 000 dans les affaires; B, $15 000. Quel pour-cent de moins que B A met-il?

15. Jean a 15 vaches, et Paul en a 25; Jean a quel pour-cent de moins que Paul?

16. Il y a eu 30 000 décès dans le Québec en 1904, et 36 000 en 1914; les décès en 1914 représentent quel pour-cent de plus que ceux de 1904?

17. En 1911 la population de Lachine était de 10 000 âmes; en 1915, de 15 000 âmes. Le chiffre de 1915 était quel pour-cent de plus que celui de 1911?

18. Un négociant commence les affaires avec un capital de $6 000; à la fin de la première année son capital s'élève à $7 000. Trouver le pour-cent de l'augmentation.

19. La population de Joliette était de 6 000 âmes en 1911, et de 8 000 en 1915. Trouver le pour-cent de l'augmentation.

20. Un cultivateur sème 50 minots de blé qui lui rapportent 500 minots. Trouver 1° le pour-cent du rendement; 2° le pour-cent de l'augmentation.

NOTE. — Un quotient de 1 entier = 100%; un quotient de 10 entiers = 1000%.

Exercices écrits.

Quel pour-cent de

1. 160 est 30?	**6.** 800 est 650?	**11.** 480 est 280?
2. 320 est 100?	**7.** 1600 est 1500?	**12.** 720 est 660?
3. 480 est 210?	**8.** 1280 est 80?	**13.** 220 est 20?
4. 640 est 360?	**9.** 240 est 20?	**14.** 630 est 180?
5. 160 est 110?	**10.** 360 est 150?	**15.** 560 est 240?

Quel pour-cent de moins que

16. 125 est 95?	**21.** 165 est 55?	**26.** 540 est 90?
17. 625 est 600?	**22.** 800 est 790?	**27.** 210 est 30?
18. 770 est 660?	**23.** 600 est 590?	**28.** 360 est 210?
19. 875 est 125?	**24.** 800 est 780?	**29.** $\frac{3}{4}$ est $\frac{2}{3}$?
20. 936 est 312?	**25.** 240 est 232?	**30.** $\frac{8}{9}$ est $\frac{7}{8}$?

Quel pour-cent de plus que

31. 480 est 680?	**36.** 720 est 990?	**41.** 480 est 900?
32. 240 est 243?	**37.** 240 est 390?	**42.** 420 est 770?
33. 300 est 305?	**38.** 800 est 1550?	**43.** 900 est 1300?
34. 160 est 190?	**39.** 360 est 630?	**44.** $\frac{2}{3}$ est $\frac{3}{4}$?
35. 320 est 500?	**40.** 640 est 1040?	**45.** $\frac{7}{8}$ est $\frac{8}{9}$?

Problèmes écrits.

1. J'économise \$262.50 sur un revenu annuel de \$1 250; quel est le pour-cent de mes économies?

2. Vous avez lu 78 pages d'un livre de 300 pages. Quel pour-cent du livre avez-vous lu?

3. Un élève a 8 problèmes de bons sur 15. Quelle sera sa note pour cent?

4. D'un baril contenant 25 gal. 2 pin., il s'est écoulé 9 gal. 2 pintes $\frac{1}{4}$. Quel pour-cent du tout s'est écoulé?

5. Sur une ferme 50 A. sont en blé, 65 A. en maïs, 45 A. en avoine, 75 A. en foin, 125 A. en bois, et 15 A. en verger. Quel pour-cent de la ferme est en foin? en verger? en blé?

6. En 1910, la production du cuivre en Canada a été de 56 millions de livres, et la Colombie Anglaise en a fourni 36 millions. Quel pour-cent de la production totale a été fourni par la Colombie Anglaise?

7. Si 1 200 lb. de blé font 960 lb. de farine, quel pour-cent du blé la farine représente-t-elle?

8. Avec 960 lb. de farine un boulanger fait 1 267 lb. $\frac{1}{5}$ de pain. Quel pour-cent du poids de la farine le poids du pain représente-t-il?

9. Le directeur d'une prison de Paris a trouvé 2 115 alcooliques sur 3 000 détenus. Quel pour-cent des détenus étaient des alcooliques?

10. Un homme hérite de \$5 000; de cette somme il emploie \$2 750 à l'achat d'une ferme, \$1 875 à l'achat d'un magasin et il dépose le reste en banque. Quel pour-cent du tout a-t-il déposé à la banque?

11. Ma maison vaut \$3 500 et je la loue \$240 par année. Si je paie \$30 pour les taxes et l'assurance, quel pour-cent de la valeur de la maison le reste du loyer représente-t-il?

12. En 1882, il y avait 43 000 buvettes en Hollande; grâce aux mesures prises par l'Etat, il y en avait 10 000 seulement en 1910. Trouver le pour-cent de la diminution.

13. Les rapides de Lachine représentent une force hydraulique de 400 000 chevaux-vapeur; les rapides du Coteau, des Cèdres et des Cascades, une force de 960 000 chevaux-vapeur. Quel pour-cent a-t-on de moins dans le premier cas?

14. Les forces hydrauliques développées dans l'Ontario en 1910 avaient une valeur de 400 000 chevaux-vapeur; celles du Québec, une valeur de 190 000 chevaux-vapeur. Quel pour-cent de moins le Québec développait-il?

15. En 1915, le Canada a produit 520 millions de minots d'avoine, et les Etats-Unis, 1 540 millions de minots. Quel pour-cent de moins que les Etats-Unis le Canada a-t-il produit?

16. En 1913, le Canada a produit 230 millions de minots de blé; en 1915, il en a produit 380 millions de minots. Quel pour-cent de plus que celle de 1913, la production de 1915 représente-t-elle?

17. En 1913, la production du blé aux Etats-Unis a été de 760 millions de minots; en 1915, de 1 000 millions de minots. Quel pour-cent de plus qu'en 1913, la production était-elle en 1915?

18. La Russie a produit 575 millions de minots de blé en 1914 et 765 millions de minots en 1915. Quel pour-cent de plus que celle de 1914 la production de 1915 était-elle?

19. En 1915, le Québec a produit 4 000 000 de livres de tabac et l'Ontario, 4 950 000. Combien pour cent l'Ontario a-t-il produit de plus que le Québec?

20. La valeur totale des produits laitiers dans le Québec était de 20 millions de piastres en 1900 et de 31 millions de piastres en 1910. Trouver le pour-cent de l'augmentation.

21. Montréal et la banlieue comptaient une population de 285 000 âmes en 1901 et de 600 000 en 1912. Trouver le pour-cent de l'augmentation.

22. En 1914, il s'est fumé au Canada 290 millions de cigares; en 1915, 240 millions. Calculer le pour-cent de la diminution.

23. En 1910, il s'est fumé au Canada 450 millions de cigarettes; en 1911, 585 millions. Quel a été le pour-cent de l'augmentation?

24. En 1913, on a bu au Canada 5 000 000 de gallons d'alcool; en 1914, on en a bu 4 750 000 gallons. Trouver le pour-cent de la diminution.

25. On a bu au Canada 56 millions de gallons de bière en 1914 et 48 millions en 1915. Trouver le pour-cent de la diminution.

TROISIÈME CAS.

Le taux et le percentage étant donnés, trouver la base, c'est-à-dire : la fraction et le produit étant donnés, trouver le tout.

325. Règle —

> Percentage ÷ Taux = Base.
> *Aussi* :
> Différence ÷ (1 — Taux) = Base.
> Montant ÷ (1 + Taux) = Base.

Le percentage, la différence et le montant sont des produits ; on les divise par le facteur connu (*le taux*) pour trouver la base ou le tout.

EXEMPLE I. — Les 25% de mon argent égalent $100 ; combien ai-je d'argent ?

OPÉRATIONS.

(*a*) $\$100 \div .25 = \$400$.

(*b*) $\$100 \div \frac{1}{4} = \frac{100 \times 4}{1} = \$400$.

EXPLICATION. — Les 25% d'un nombre égalent les .25 de ce nombre ou le $\frac{1}{4}$ de ce nombre. $100 ÷ .25 ou par $\frac{1}{4}$ = $400.

NOTE.—$\frac{1}{4} = \$100$; $\frac{4}{4} =$ 4 fois $100, ou $400.

EXEMPLE II. — A possède $40, soit 20% de moins que B. Combien B a-t-il ?

OPÉRATION (*a*).

$\$40 \div .80 = \$50$.

EXPLICATIONS.—(*a*) A possède 20% de moins que B, soit 100%—20% ou 80%. Or les 80% de la base égalent $40. Donc $40 ÷ 80% (.80) = $50.

OPÉRATION (*b*).

$\$40 \div \frac{4}{5} = \$\frac{40 \times 5}{4} = \$50$.

(*b*) $\frac{4}{5}$ de l'argent de B = $40 ; $\frac{1}{5} = \$10$; $\frac{5}{5} =$ 5 fois $10 ou $50.

EXEMPLE III. — A possède \$30, soit 25% de plus que B. Combien B a-t-il?

OPÉRATION (*a*).

$\$30 \div 1.25 = \$24.$

EXPLICATIONS. — (*a*) A possède 25% de plus que B, soit 100% + 25% ou 125%. Or 125% de la base égalent \$30. Donc $\$30 \div 125\% (1.25) = \$24.$

OPÉRATION (*b*).

$\$30 \div \frac{5}{4} = \$\frac{30 \times 4}{5} = \$24.$

(*b*) $\frac{5}{4}$ de l'argent de B = \$30; $\frac{1}{4} = \$6$; $\frac{4}{4}$ = 4 fois \$6 ou \$24.

REMARQUE. — Lorsqu'on peut établir une équation entre un tant pour cent et une valeur quelconque, il faut toujours diviser cette valeur par le taux pour trouver la base.

Exercices oraux.

Trouver le nombre dont les

1. 20% = 10.
2. 25% = 15.
3. 50% = 30.
4. 10% = 9.
5. 4% = 3.
6. 5% = 7.
7. 75% = 6.
8. 40% = 10.
9. 60% = 9.
10. 80% = 16.
11. $12\frac{1}{2}\%$ = 8.
12. $37\frac{1}{2}\%$ = 12.
13. $62\frac{1}{2}\%$ = 20.
14. $87\frac{1}{2}\%$ = 28.
15. $2\frac{1}{2}\%$ = 4.

Quel nombre diminué de ses

16. 25% = 6?
17. 50% = 5?
18. 10% = 18?
19. 20% = 12?
20. 30% = 14?
21. 40% = 15?
22. 60% = 18?
23. 80% = 21?
24. 4% = 24?
25. 5% = 38?
26. $12\frac{1}{2}\%$ = 21?
27. $33\frac{1}{3}\%$ = 30?
28. $16\frac{2}{3}\%$ = 45?
29. 75% = 22?
30. $37\frac{1}{2}\%$ = 25?

Quel nombre augmenté de ses

31. 25% = 25?
32. 20% = 24?
33. 10% = 22?
34. 50% = 21?
35. 60% = 40?
36. 40% = 28?
37. $33\frac{1}{3}\%$ = 48?
38. $66\frac{2}{3}\%$ = 50?
39. $37\frac{1}{2}\%$ = 33?
40. $62\frac{1}{2}\%$ = 39?
41. $16\frac{2}{3}\%$ = 28?
42. $12\frac{1}{2}\%$ = 27?
43. $8\frac{1}{3}\%$ = 26?
44. 75% = 21?
45. $87\frac{1}{2}\%$ = 30?

Problèmes oraux.

1. Si $14 égalent les 25% du salaire de Paul, trouver son salaire.

2. Les $37\frac{1}{2}$% de mon argent égalent $15. Combien ai-je d'argent?

3. J'ai vendu un cheval $100, et cette somme égale les 80% de ce qu'il coûtait. Combien coûtait le cheval?

4. J'ai vendu un cheval pour les 80% de sa valeur et j'ai reçu $120. Trouver la valeur du cheval.

5. J'économise $6 par semaine, soit les $37\frac{1}{2}$% de mon salaire. Trouver mon salaire.

6. En vendant 41 moutons, je vends les $33\frac{1}{3}$% de tout mon troupeau. Quelle était la valeur du troupeau à $5 par tête?

7. J'ai perdu les $16\frac{2}{3}$% de mon argent, et il me reste $15. Combien avais-je d'abord?

8. A, B et C sont associés: A possède les 25% du tout; B, les $37\frac{1}{2}$% du tout, et C, le reste. Quelle est la part de A et de B si la part de C égale $3 000?

9. Après avoir dépensé les $37\frac{1}{2}$% et les $12\frac{1}{2}$% de mon argent, j'ai encore $400. Combien avais-je d'abord?

10. Après avoir obtenu une remise de 5% sur une facture, je l'acquitte avec $95. A combien s'élevait la facture?

11. Viateur possède $30, soit $16\frac{2}{3}$% de moins que Vincent. Combien Vincent a-t-il?

12. Agnès a $40, soit $33\frac{1}{3}$% de moins que Gertrude. Combien Gertrude a-t-elle?

13. J'ai vendu ma maison $4 000, soit 20% de moins que sa valeur. Trouver la valeur de ma maison.

14. Une étoffe a été vendue $1 la verge, soit $33\frac{1}{3}$% de plus qu'elle n'avait coûté. Combien avait-elle coûté?

15. J'ai dépensé 15 tonnes de charbon cette année, soit 25% de plus que l'an dernier. Trouver la dépense de l'an dernier.

16. Un cultivateur achète 14 vaches, soit 40% de plus que le nombre qu'il avait. Combien a-t-il de vaches maintenant?

17. J'ai payé $25 pour acquitter une facture, et je m'aperçois plus tard que j'ai payé 25% de plus que la somme due. Combien ai-je payé de trop?

18. Ernest et Edouard ont ensemble 90 livres; Ernest en a 25% de plus qu'Edouard. Combien chacun a-t-il de livres?

19. En dépensant $10 j'ai dépensé $33\frac{1}{3}$% de moins que ce qui me reste. Combien avais-je d'abord?

20. Emilien achète 10 vaches, soit $16\frac{2}{3}$% de moins que le nombre qu'il avait. Combien a-t-il de vaches maintenant?

Exercices écrits.

Trouver le nombre dont les

1. 8% = $2.40.	6. 43% = $860.	11. 250% = $755.
2. 12% = $3.60.	7. $\frac{1}{4}$% = $48.	12. $128\frac{4}{7}$% = $900.
3. 6% = $72.	8. $\frac{1}{2}$% = $321.	13. $116\frac{2}{3}$% = $833.
4. 32% = $360.	9. $\frac{8}{9}$% = $424.	14. $266\frac{2}{3}$% = $848.
5. 45% = $72.	10. $\frac{3}{8}$% = $$4\frac{1}{2}$.	15. $56\frac{1}{4}$% = $378.

Quel nombre diminué de ses

16. 16% = 168?	**21.** $18\frac{3}{4}$% = 325?	**26.** $8\frac{1}{3}$% = 352?
17. 45% = 55?	**22.** 23% = 308?	**27.** 17% = 249?
18. 18% = 246?	**23.** 95% = 25?	**28.** $8\frac{1}{3}$% = 990?
19. $62\frac{1}{2}$% = 27?	**24.** 10% = $4\frac{1}{2}$?	**29.** $\frac{1}{2}$% = 1990?
20. 50% = $22\frac{1}{2}$?	**25.** $12\frac{1}{2}$% = 350?	**30.** $\frac{3}{4}$% = 3970?

Quel nombre augmenté de ses

31. 17% = 585?	**36.** 50% = 690?	**41.** 15% = $4025?
32. 8% = 324?	**37.** 250% = 105?	**42.** 27% = $5969?
33. 30% = 260?	**38.** $16\frac{2}{3}$% = 1050?	**43.** 500% = 60?
34. $37\frac{1}{2}$% = 550?	**39.** 70% = 510?	**44.** 1% = $90.90?
35. $\frac{3}{4}$% = $201\frac{1}{2}$?	**40.** 35% = 405?	**45.** $\frac{1}{16}$% = $16.01?

Problèmes écrits.

1. J'ai retiré $1 550 de la banque, soit les $83\frac{1}{3}\%$ de mon dépôt. Quel était mon dépôt?

2. Je loue une maison $752 par année, ce qui représente les 16% de sa valeur. Trouver la valeur de ma maison.

3. J'économise les $31\frac{1}{4}\%$ de mon salaire, et cela me permet d'acquitter en 6 ans une dette de $1 875. Trouver mon salaire annuel.

4. Une maison me rapporte $900 par année; je paie $250 pour divers frais; ce qu'il me reste représente les $6\frac{1}{2}\%$ de la valeur de la maison. Trouver cette valeur.

5. Les 24% d'un ouvrage furent exécutés en 252 jours; en combien de jours ferait-on tout l'ouvrage?

6. On m'accorde sur une facture une remise de $25.20, soit $3\frac{1}{3}\%$. Trouver le total de la facture.

7. Trouver le coût de marchandises vendues à un gain de $75, si le gain égale les $6\frac{1}{4}\%$ du coût.

8. Je paie $25 de taxes municipales, et cette somme représente le $\frac{1}{4}\%$ de la valeur de ma propriété. Trouver cette valeur.

9. $2 750 égalent $33\frac{1}{3}\%$ de moins que la valeur d'un terrain. Trouver la valeur du terrain.

10. J'ai vendu une montre 10% de moins qu'elle ne valait et j'ai reçu $27.36. Combien valait-elle?

11. En 1913, la récolte des pommes de terre aux Etats-Unis a donné 330 millions de minots, soit $21\frac{3}{7}\%$ de moins qu'en 1912. Trouver la récolte de 1912.

12. En 1915 le Canada a importé pour 470 millions de piastres de marchandises de consommation, soit $27\frac{9}{13}\%$ de moins qu'en 1913. Trouver le chiffre des importations de 1913.

13. Le Canada a exporté pour 670 millions de piastres de produits en 1915, soit $52\frac{3}{11}$% de plus qu'en 1913. Trouver le chiffre des exportations de 1913.

14. D'après le "London Economist", les deux premières années de la guerre de 1914 ont coûté aux Alliés 2 700 millions de piastres, soit $58\frac{14}{17}$% de plus qu'aux Teutons. Trouver les dépenses des Teutons.

15. En 1812, un minot de blé anglais coûtait $3.85, soit 40% de plus qu'en 1805. Trouver le coût d'un minot de blé en 1805,

16. En 1912, un minot de blé anglais coûtait $1.05, soit $16\frac{2}{3}$% de plus qu'en 1905. Trouver le coût d'un minot de blé en 1905.

17. En 1915 un minot de blé anglais coûtait $1.60, soit $52\frac{8}{21}$% de plus qu'en 1914. Trouver le coût d'un minot de blé en 1914.

18. Après avoir dépensé les 25% et les 20% de mon argent, il me reste $31.02. Combien avais-je d'abord?

19. Un père de famille lègue les $33\frac{1}{3}$% de son argent à sa femme, les 25% à ses enfants, et le reste, $10 250, à des institutions de charité. Trouver la fortune totale.

20. Après avoir dépensé les 50% de mon argent, et les 25% du reste, j'ai encore $168.75. Combien avais-je d'abord?

21. Un marchand possède les $66\frac{2}{3}$% du capital d'une firme; il vend les 40% de sa part pour $8 000. Trouver la valeur de ce qu'il lui reste.

22. J'ai payé $18 816 pour deux maisons. Si l'une coûte 24% de plus que l'autre, quel est le coût de chacune?

23. Mes ventes en 1915 et 1916 se sont élevées à $17 600, et celles de 1916 étaient $16\frac{2}{3}$% de moins que celles de 1915. Trouver le chiffre de mes ventes en 1916.

24. Je retire de la banque les 60% de mon argent; avec les $16\frac{2}{3}$% de l'argent retiré, j'acquitte un compte de $54. Combien avais-je d'abord à la banque?

25. J'augmentai de 25% mon dépôt à la banque; une seconde fois, j'augmentai de 20% le dépôt que j'avais alors; enfin, je retirai 8% du tout. Trouver combien j'avais d'abord à la banque, si j'y ai maintenant \$651.36.

REVISION DU TANT POUR CENT.

Exercices oraux.

	A	B	C	D	E	F	G
1.	100	120	80	20%	25%	20	10
2.	50	60	45	25%	20%	15	20
3.	60	75	50	50%	$16\frac{2}{3}$%	20	18
4.	20	24	15	60%	40%	6	7
5.	40	45	36	$12\frac{1}{2}$%	10%	12	15
6.	50	56	42	60%	$12\frac{1}{2}$%	8	5
7.	54	72	48	$12\frac{1}{2}$%	$11\frac{1}{9}$%	9	6
8.	44	55	33	10%	50%	4	11
9.	30	42	28	40%	30%	15	9
10.	80	90	75	$12\frac{1}{2}$%	$16\frac{2}{3}$%	2	6

Exercices écrits.

	A	B	C	D	E	F	G
1.	160	192	144	20%	$12\frac{1}{2}$%	60	16
2.	144	180	126	$12\frac{1}{2}$%	10%	36	24
3.	324	360	288	$16\frac{2}{3}$%	20%	27	108
4.	300	360	270	$37\frac{1}{2}$%	50%	50	30
5.	180	210	140	25%	$14\frac{2}{7}$%	60	48
6.	540	630	450	$66\frac{2}{3}$%	$12\frac{1}{2}$%	120	180
7.	400	450	350	$12\frac{1}{2}$%	25%	100	50
8.	120	144	96	20%	25%	10	40
9.	144	168	120	$33\frac{1}{3}$%	$16\frac{2}{3}$%	36	18
10.	360	432	288	20%	$16\frac{2}{3}$%	60	36

Pour chaque numéro de ces deux tableaux, répondre aux dix questions suivantes:

1. De combien pour cent les nombres de la colonne B sont-ils plus grands que les nombres de la colonne A?

2. De combien pour cent les nombres de la colonne C sont-ils moins grands que les nombres de la colonne A?

3. Si la colonne A est la base, et la colonne D, le taux, quel est le montant?

4. Si la colonne A est la base, et la colonne E, le taux, quelle est la différence?

5. Si la colonne A est la base, et la colonne F, le percentage, quel est le taux?

6. Quel pour-cent des nombres de la colonne A sont les nombres de la colonne G?

7. Si la colonne B est la base, et la colonne C, la différence, quel est le taux?

8. Si la colonne C est la base, et la colonne B, le montant, quel est le taux?

9. Si la colonne B est le montant, et la colonne D, le taux, quelle est la base?

10. Si la colonne B est la différence, et la colonne E, le taux, quelle est la base?

Problèmes écrits.

L'ŒUVRE DE LA SAINTE-ENFANCE EN 1913.

1. L'oeuvre de la Sainte-Enfance, dont le Conseil Central est à Paris, a reçu en 1913 des offrandes s'élevant à $824 000. Quelle a été la part de la France, si elle a versé les $21\frac{1}{8}$% de la somme totale?

2. L'Italie et la Belgique ont fourni ensemble $178 000, la Belgique donnant $22\frac{1}{2}$% de plus que l'Italie. Trouver l'offrande de chacun de ces deux pays.

3. Quel pour-cent du montant total l'Allemagne a-t-elle fourni, sachant que sa contribution s'est élevée à $321 360?

4. L'Autriche-Hongrie a versé $40 000, et la Hollande, $32 000. Quel pour-cent de moins que l'Autriche-Hongrie la Hollande a-t-elle versé?

5. Les Etats-Unis ont donné $9\frac{3}{8}$% de moins que la Hollande. Trouver le montant donné par les Etats-Unis.

6. Quel pour-cent des offrandes totales ($824 000) les sept pays nommés dans les problèmes précédents ont-ils fourni? (Négliger la fraction).

7. En 1913, l'Oeuvre a fait baptiser 425 000 enfants de païens et ce nombre est inférieur de $19\frac{1}{21}\%$ au nombre d'enfants qu'elle a évangélisés et instruits. Trouver ce dernier nombre.

8. En 1913, il y avait dans les écoles primaires catholiques de la Province de Québec 185 000 garçons, et ce nombre était inférieur de $7\frac{1}{2}\%$ au nombre de filles. Combien y avait-il d'enfants dans nos écoles primaires?



9. Si chacun de ces enfants avait versé 1 sou par mois à l'Oeuvre de la Sainte-Enfance, quelle offrande notre Province aurait-elle pu faire en 1913?

10. Les petits Chinois achetés et baptisés par les missionnaires représentent un déboursé de 10 sous par tête. Combien de petits païens les enfants catholiques du Québec auraient-ils pu sauver en 1913? (1)

(1) "De petits enfants avec leur petit sou par mois et leur petite prière de chaque jour, marchent à la conquête du plus grand empire du monde, et le soumettent à Jésus-Christ." (*Lacordaire.*)

PROBLÈMES DIVERS.

11. La guerre de Sécession, aux Etats-Unis, a fauché 205 000 vies; chaque année, dans le même pays, les victimes de la tuberculose représentent les $78\frac{2}{41}\%$ de ce nombre. Trouver le chiffre annuel des victimes de la tuberculose aux Etats-Unis.

12. En 1909, dans un comté de la province de Québec, les dépenses de l'année pour l'administration municipale, l'éducation et le culte religieux s'élevaient à $120 000, les dépenses pour l'alcool, à 145% de plus. Quelle somme énorme y gaspillait-on en alcool?

13. Du Royaume-Uni, de 1900 à 1910, il est venu au Canada 560 000 immigrants; de la France, il en est venu $97\frac{1}{2}\%$ de moins. Trouver le nombre d'immigrants français pendant cette décade.

14. En 1755, les Acadiens étaient 18 000. Trouver leur nombre en 1910, s'ils étaient alors $816\frac{2}{3}\%$ de plus qu'à l'époque de la déportation.

15. En 1902, le Canada exportait 12 millions de douzaines d'oeufs; en 1909, 600 000 douzaines. Quel pour-cent du premier chiffre le dernier représente-t-il?

16. Nous avions au Canada, en 1901, 2 400 000 vaches laitières; en 1909, 2 850 000. Quel est le pour-cent de l'augmentation?

17. Le Canada exportait en 1900, 25 millions de livres de beurre; en 1911, il n'en exportait plus que 3 millions. De combien pour-cent l'exportation a-t-elle diminué?

18. La valeur des produits laitiers du Canada s'élevait en 1910 à 98 millions de piastres; en 1901, elle avait été de 66 millions. Calculer le pour-cent de l'augmentation.

19. En 1912, les mines du Canada ont produit 110 000 tonnes d'amiante, contre 75 000 tonnes produites en 1910. Trouver le pour-cent de l'augmentation.

20. Dans l'univers on consomme annuellement pour 2 450 millions de piastres d'alcool. Si l'on ne dépense que 350 millions de piastres pour le pain, quel pour-cent de plus que pour le pain dépense-t-on pour l'alcool?

21. En 1913, le Canada a importé des Etats-Unis et de la France pour 465 millions de piastres de produits. Sachant que les importations françaises représentent les $3\frac{1}{3}\%$ des importations américaines, trouver le chiffre de celles-ci.

22. En 1913, nos importations d'Italie s'élevaient à \$1 800 000, soit $12\frac{1}{2}\%$ de plus que celles d'Autriche-Hongrie. Trouver le montant de ces dernières.

23. En 1913, nos importations de la Grande-Bretagne se chiffraient à 140 millions de piastres, soit $27\frac{3}{11}\%$ de plus qu'en 1911. Trouver la valeur des importations anglaises en 1911.

24. En 1913, nos importations de Cuba s'élevaient à \$2 800 000, soit $12\frac{1}{2}\%$ de moins que celles du Japon. Trouver la valeur des importations venant du Japon.

25. En 1913, nos importations de la République Argentine s'élevaient à \$4 200 000, soit $31\frac{1}{4}\%$ de plus que nos importations du Mexique. Trouver la valeur de ces dernières.

26. En 1912 et en 1913, le Canada importa de l'Allemagne pour 25 millions de piastres de marchandises. Le chiffre de 1913 accuse une augmentation de $27\frac{3}{11}\%$ sur celui de 1912. Trouver la valeur des importations allemandes en 1913.

27. En 1913, le Canada a importé de l'Espagne et du Brésil pour \$2 520 000 de marchandises. Les produits venus d'Espagne valaient $6\frac{2}{13}\%$ de moins que ceux du Brésil. Trouver le montant de nos importations du Brésil en 1913.

28. En 1913, le Canada a importé du Japon pour \$1 115 000 de thé et de riz. Trouver la valeur du riz importé, si le thé valait $97\frac{1}{3}\%$ de plus que le riz.

29. En 1913, la laine et le coton importés par le Canada

valaient 45 millions de piastres. Si le coton valait $39\frac{2}{7}\%$ de moins que la laine, trouver la valeur de chacune de ces importations.

30. En 1913, le Canada importa de la Suisse, de la Belgique et de la Hollande pour $1 170 000 de produits. Sachant que la Suisse et la Belgique ont fourni respectivement $28\frac{1}{8}\%$ et $37\frac{1}{2}\%$ de plus que la Hollande, trouver la valeur des produits venus de chacun de ces trois pays.

Questions théoriques.

1. Y a-t-il une différence entre les 25% et le $\frac{1}{4}$ d'une somme d'argent?

2. Y a-t-il une différence entre les 84% et les .84 d'un nombre?

3. Comment trouvez-vous le percentage quand vous avez la base et le tant pour cent? (323).

4. Comment trouvez-vous la base quand vous avez le percentage et le tant pour cent? (325).

5. Comment trouvez-vous le tant pour cent quand vous avez la base et le percentage? (324).

6. Vous connaissez la base et le taux; comment trouvez-vous le montant? (323).

7. Vous connaissez la base et le taux; comment trouvez-vous la différence? (323).

8. Vous connaissez le montant et le percentage; comment trouvez-vous la base?

9. Vous connaissez la différence et le percentage; comment trouvez-vous la base?

10. Le montant et le percentage étant donnés, comment trouver le tant pour cent?

11. La différence et le percentage étant donnés, comment trouver le tant pour cent?

12. Le montant et le tant pour cent sont donnés; comment trouvez-vous la base? (325).

13. La différence et le tant pour cent sont donnés; comment trouvez-vous la base? (325).

14. Comment trouve-t-on le percentage quand le montant et le taux sont donnés?

15. Comment trouve-t-on le percentage, quand la différence et le taux sont donnés?

PROFITS ET PERTES.

326. Les profits et les pertes résultant d'un achat et d'une vente s'expriment ordinairement en *tant pour cent* du prix d'achat.

Appliquons les principes du tant pour cent aux achats et aux ventes.

La base, c'est le *prix d'achat*.

Le taux, c'est le *tant pour cent de profit* ou *de perte*.

Le percentage, c'est le *profit* ou la *perte*.

Le montant, c'est le prix d'achat plus le profit, ou *le prix de vente*.

La différence, c'est le prix d'achat moins la perte, ou *le prix de vente*.

PREMIER CAS.

Le prix d'achat et le taux de profit ou de perte étant donnés, trouver le profit ou la perte, ou le prix de vente.

327. **Règle.** — Prix d'achat × { Taux de perte = Perte. / Taux de profit = Profit. }

Quand il y a *profit* :

Prix d'achat + Profit = Prix de vente.
Prix d'achat × (1 + Taux) = Prix de vente.

Quand il y a *perte* :

Prix d'achat — Perte = Prix de vente.
Prix d'achat × (1 — Taux) = Prix de vente.

EXEMPLE I. — (*a*) Un livre coûte $5. Je le revends à 20% de profit. Trouver le profit. (*b*) Un livre coûte $5. Je le revends à 20% de perte. Trouver la perte.

OPÉRATION (*a*).

$\$5 \times .20 = \$1$, profit.

EXPLICATION (*a*). — A 20%, le profit sur $1 est $0.20 et le profit sur $5 est 5 fois $0.20 ou $1.00.

OPÉRATION (*b*).

$\$5 \times \frac{1}{5} = \$1$, perte.

EXPLICATION (*b*). — A 20%, la perte égale les $\frac{20}{100}$ ou $\frac{1}{5}$ du prix d'achat ($5), ou $1.

EXEMPLE II. — Un livre coûte $5. Je le revends à 20% de profit. Trouver le prix de vente.

OPÉRATION (*a*).

$\$5 \times 1.20 = \$6.00$, prix de vente.

EXPLICATION (*a*).—A 20% de profit, le prix de vente de $1 est $1.20; le prix de vente de $5 égale 5 fois $1.20 ou $6.00.

OPÉRATION (*b*).

$\$\frac{5 \times 6}{5} = \$6$, prix de vente.

EXPLICATION (*b*).—A 20% de profit, le prix de vente égale les 100% plus les 20% ou les 120% du prix d'achat; les 120% du prix d'achat = les $\frac{6}{5}$ de $5, ou $6.

EXEMPLE III. — Un livre coûte $5. Je le revends à 20% de perte. Trouver le prix de vente.

OPÉRATION (*a*).

$\$5 \times .80 = \$4.00$, prix de vente.

EXPLICATION (*a*). — A 20%, la perte sur $1 est $0.20 et le prix de vente de $1 est $0.80; le prix de vente de $5 égale 5 fois $0.80, ou $4.00.

OPÉRATION (*b*).

$\$\frac{5 \times 4}{5} = \$4$, prix de vente.

EXPLICATION (*b*).—A 20% de perte, le prix de vente égale les 100% moins les 20%, ou les 80% du prix d'achat; les 80% du prix d'achat = les $\frac{4}{5}$ de $5, ou $4.

Exercices oraux.

Trouver 1° le profit ou la perte; 2° le prix de vente avec profit; 3° le prix de vente avec perte.

Prix d'achat.	Taux.	Prix d'achat.	Taux.	Prix d'achat.	Taux.
1. $30	20%	11. $16	$18\frac{3}{4}\%$	21. $80	$1\frac{1}{4}\%$
2. $50	10%	12. $50	40%	22. $60	$1\frac{2}{3}\%$
3. $75	$6\frac{2}{3}\%$	13. $60	60%	23. $80	$2\frac{1}{2}\%$
4. $60	50%	14. $40	80%	24. $90	$3\frac{1}{3}\%$
5. $36	75%	15. $75	$33\frac{1}{3}\%$	25. $75	4%
6. $48	25%	16. $28	$14\frac{2}{7}\%$	26. $100	$\frac{1}{2}\%$
7. $56	$12\frac{1}{2}\%$	17. $45	$66\frac{2}{3}\%$	27. $200	$\frac{1}{4}\%$
8. $24	$37\frac{1}{2}\%$	18. $24	$16\frac{2}{3}\%$	28. $800	$\frac{1}{8}\%$
9. $16	$87\frac{1}{2}\%$	19. $60	$83\frac{1}{3}\%$	29. $3.20	$\frac{1}{16}\%$
10. $32	$6\frac{1}{4}\%$	20. $48	$8\frac{1}{3}\%$	30. $10	1%

Problèmes oraux.

1. Un article coûte $20; je le revends à 10% de profit. Quel est le profit?

2. Un chapeau coûte $5; je le revends à 20% de profit. Quel est le profit?

3. Une maison coûte $4 000; on la revend à $12\frac{1}{2}\%$ de profit. Trouver le profit.

4. Un livre me coûte $1.50; je le vends à $33\frac{1}{3}\%$ de profit. Trouver le profit.

5. Un cheval coûte $150; je le revends à 10% de perte. Quelle est la perte?

6. Une montre a coûté $50; on l'a revendue à 5% de perte. Quelle est la perte?

7. Un terrain a été acheté $1 200; on l'a revendu à $66\frac{2}{3}\%$ de perte. Trouver la perte.

8. Une terre coûtait $4 000; on l'a revendue à $12\frac{1}{2}\%$ de perte. Quelle est la perte?

9. Une verge de drap coûte $3. Je la revends à $16\frac{2}{3}$% de profit. Trouver le prix de vente.

10. Un cheval coûte $200. Quel prix dois-je le revendre pour faire un profit de 25%?

11. Une grosse de porte-plume coûte $4.32. Quel prix faut-il la revendre pour gagner $12\frac{1}{2}$%?

12. Une maison a coûté $3 500. On l'a revendue à 20% de profit. Trouver le prix de vente.

13. Une terre a coûté $4 200. On l'a revendue à $16\frac{2}{3}$% de perte. Quel est le prix de vente?

14. Un sac de pommes de terre a coûté $2.40; on l'a revendu à $12\frac{1}{2}$% de perte. Trouver le prix de vente.

15. Un solde de chapeaux a été revendu à 40% de perte. Trouver le prix de vente si le prix d'achat était $125.

Exercices écrits.

Trouver 1° le profit ou la perte; 2° le prix de vente avec profit; 3° le prix de vente avec perte.

Prix d'achat.	Taux.	Prix d'achat.	Taux.	Prix d'achat.	Taux.
1. $75	20%	11. $189	$11\frac{1}{9}$%	21. $38	88%
2. $96	$33\frac{1}{3}$%	12. $16.80	$62\frac{1}{2}$%	22. $24	$22\frac{1}{2}$%
3. $115	15%	13. $42	39%	23. $1.76	$31\frac{1}{4}$%
4. $227	19%	14. $37	36%	24. $5.28	$43\frac{3}{4}$%
5. $356	21%	15. $1.24	75%	25. $7.04	$56\frac{1}{4}$%
6. $132	28%	16. $9.60	$87\frac{1}{2}$%	26. $1.44	$68\frac{3}{4}$%
7. $6.20	5%	17. $352	$\frac{1}{16}$%	27. $1.28	$81\frac{1}{4}$%
8. $8.80	$12\frac{1}{2}$%	18. $69	3%	28. $2.24	$93\frac{3}{4}$%
9. $325	8%	19. $43	27%	29. $1.26	$7\frac{1}{7}$%
10. $16	$\frac{1}{4}$%	20. $6.50	90%	30. $7.70	$9\frac{1}{11}$%

Problèmes écrits.

1. Combien ai-je gagné en vendant à 8% de profit une propriété qui avait coûté $3 250?

2. J'achète trois terrains pour \$1 200, \$1 500, et \$1 800 respectivement. Je revends le 1[er] à 8% de profit, le 2[e] à $16\frac{2}{3}$% de profit, et le 3[e] à 12% de profit. Trouver mon gain total.

3. J'achète 70 acres de terre pour \$3 570 et les revends à 20% de profit. Quel est mon profit par acre?

4. Je revends à 26% de profit des marchandises coûtant \$2 205. Trouver mon gain.

5. Je vends à $33\frac{1}{3}$% de perte des soldes coûtant \$2 948.13. Trouver ma perte.

6. J'achète 1 280 verges d'indienne à 15 sous la verge, et les revends à $2\frac{1}{2}$% de perte. Trouver ma perte.

7. J'ai pour \$715.28 de marchandises démodées; je les offre à $12\frac{1}{2}$% de perte. Trouver ma perte.

8. J'achète 500 verges de mousseline à 9 sous la verge. Calculer ma perte si je suis forcé de les revendre à $1\frac{1}{9}$% de perte.

9. Un marchand achète du drap à \$1.50 la verge. Combien doit-il le revendre pour gagner $16\frac{2}{3}$%?

10. Un commerçant a 45 moutons qui lui coûtent \$6 chacun; il veut les revendre avec un bénéfice de 20% sur le tout. Il en vend 20 à \$6.50; combien doit-il vendre chacun des autres?

11. Un marchand a acheté 200 verges de drap à \$3.25 la verge. S'il a gagné 8% en revendant le drap, calculer le prix de vente d'une verge.

12. J'achète 160 verges de calicot à 15 sous la verge et les revends à 5% de perte. Trouver le prix de vente total.

13. Un terrain m'a coûté \$1 275, et je l'ai revendu à $33\frac{1}{3}$% de perte. Trouver le prix de vente.

14. Un épicier a acheté 16 barils de sucre, de 315 lbs chacun, à 6 sous $\frac{1}{4}$ la livre. Trouver le prix de vente total, sachant que le sucre a été revendu à $6\frac{2}{3}$% de perte.

15. Trois maisons furent achetées \$4 000, \$5 500 et \$7 500 respectivement. La 1ère fut revendue à $12\frac{1}{2}\%$ de profit, la 2e à $9\frac{1}{11}\%$ de perte, et la 3e à $2\frac{1}{2}\%$ de perte. Trouver le prix de vente des trois ensemble et la perte nette.

REMARQUES. I. — Lorsqu'il y a des frais d'achat, pour commission, camionnage, etc., la base comprend le prix d'achat plus les frais, c'est-à-dire le *prix de revient.*

II. — Lorsqu'il y a des frais de vente, on doit les soustraire du prix de vente; on a alors le *produit net* de la vente.

III. — La différence qu'il y a entre le produit net et le prix de revient représente le *profit* ou la *perte.*

16. J'ai acheté 160 minots de blé à \$1.50 l'un; j'ai payé \$10 de transport. Quel prix dois-je vendre le tout pour gagner $37\frac{1}{2}\%$?

17. Une maison m'a coûté \$5 600; j'ai ensuite déboursé \$400 en diverses réparations. Quel prix dois-je la vendre pour faire un bénéfice de $16\frac{2}{3}\%$?

18. Un marchand achète 2 400 assiettes au prix de \$4 le cent. Les frais d'emballage et de transport se sont élevés à \$4; 48 assiettes étaient cassées. A quel prix devra-t-il vendre la douzaine pour gagner $27\frac{2}{5}\%$ sur le tout?

19. Une fermière a acheté 5 douzaines de poussins à 30 sous l'un. Elle a dépensé \$12 pour les élever. Si 16 ont péri, à quel prix devra-t-elle vendre chacun des poulets qui lui restent, pour gagner $46\frac{2}{3}\%$ sur le tout?

20. Un commerçant achète 200 sacs de pommes de terre à \$1.75 l'un; les frais de l'achat s'élèvent à \$25. Plus tard, il revend les pommes de terre à $33\frac{1}{3}\%$ de profit. Calculer le prix de vente d'un sac.

DEUXIÈME CAS.

Le prix d'achat et le profit ou la perte ou le prix de vente étant donnés, trouver le taux.

328. Règle.—

Profit ÷ Prix d'achat = Taux de profit.
Perte ÷ Prix d'achat = Taux de perte.

(Prix de vente — Prix d'achat) ÷ Prix d'achat = Taux de profit.
(Prix d'achat — Prix de vente) ÷ Prix d'achat = Taux de perte.

Exemple I. — (*a*) Un cheval coûte $200. Je le revends avec un profit de $80. Trouver le taux de profit. (*b*) Un cheval coûte $200. Je le revends avec une perte de $80. Trouver le taux de perte.

Opération (*a*).

$80 ÷ $200 = .40 = 40% de profit.

Explication (*a*).—Sur $200, le profit égale $80; sur $1, il égale 200 fois moins, ou $0.40, ou 40%.

Opération (*b*).

$\frac{80}{200} = \frac{2}{5} = 40\%$ de perte.

Explication (*b*).—Une perte de $80 sur le prix d'achat ($200) égale les $\frac{80}{200}$, ou les $\frac{2}{5}$, ou les 40% du prix d'achat.

Exemple II. — Un cheval coûte $200. Je le revends $280. Trouver le taux de profit.

Opération.

$280 — $200 = $80 de profit;
$80 ÷ $200 = 40%, profit.

Explication. — Le prix de vente ($280) moins le prix d'achat ($200), égale le profit ($80). Le reste comme dans l'exemple I.

Exemple III. — Un cheval coûte $200. Je le revends $120. Trouver le taux de perte.

Opération.

$200 — $120 = $80 de perte;
$80 ÷ $200 = 40%, perte.

Explication. — Le prix d'achat ($200) moins le prix de vente ($120), égale la perte ($80). Le reste comme dans l'exemple I.

Exercices oraux.

Trouver le taux de profit ou de perte.

	Prix d'achat.	Profit.		Prix d'achat.	Perte.		Prix d'achat.	Prix de vente.		Prix d'achat.	Prix de vente.
1.	$10	$5	11.	$10	$1	21.	$6	$9	31.	$10	$5
2.	$8	$2	12.	$7	$1	22.	$16	$20	32.	$16	$12
3.	$12	$9	13.	$9	$1	23.	$12	$21	33.	$24	$21
4.	$16	$2	14.	$12	$1	24.	$24	$27	34.	$40	$25
5.	$8	$3	15.	$20	$4	25.	$16	$22	35.	$32	$12
6.	$16	$10	16.	$15	$6	26.	$40	$65	36.	$16	$2
7.	$24	$21	17.	$25	$15	27.	$80	$82	37.	$16	$15
8.	$12	$8	18.	$20	$16	28.	$15	$20	38.	$60	$50
9.	$24	$16	19.	$32	$2	29.	$21	$35	39.	$15	$14
10.	$12	$2	20.	$80	$2	30.	$18	$21	40.	$90	$80

Problèmes oraux.

1. Une machine à coudre a coûté $40; je l'ai revendue en faisant un profit de $8. Trouver le taux de profit.

2. Du café a coûté 24 sous la livre; trouver le taux de profit, si on le revend en gagnant 6 sous la livre.

3. Des marchandises ont coûté $750; on les revend en gagnant $125; quel est le taux de profit?

4. Une maison a coûté $12 000; je l'ai revendue avec un bénéfice de $2 000; quel est le pour-cent du profit?

5. Une pièce d'étoffe a été achetée $75. Trouver le pour-cent de la perte, si on l'a revendue avec une perte de $15.

6. Un chapeau coûte $3.75; on le revend en faisant une perte de $1.25. Trouver le pour-cent de la perte.

7. Des marchandises payées $620 ont été revendues avec $310 de perte. Trouver le pour-cent de la perte.

8. Un terrain acheté $1 500 a été revendu avec une perte de $250. Trouver le pour-cent de la perte.

9. Une maison a coûté $2 000; on l'a revendue $2 500. Trouver le pour-cent du profit.

10. Un chapelier paie ses chapeaux $48 la douzaine et les revend $6 l'un. Trouver le pour-cent du profit.

11. Un pharmacien achète des pains de savon à $0.75 la douzaine et les détaille à 3 pour $0.25. Trouver le pour-cent du profit.

12. Un terrain m'a coûté $1 200; j'ai dû le vendre pour $600. Quel est le pour-cent de la perte?

13. Un cheval a été vendu $150. S'il avait coûté $180, calculer le pour-cent de la perte.

14. Mon ménage valait $500; je le vends à l'enchère pour $300. Quel est le pour-cent de ma perte?

15. J'ai acheté pour $15 de fraises. La vente rapporte $12. Quel est le pour-cent de ma perte?

Exercices écrits.

Trouver le taux de profit ou de perte.

	Prix d'achat.	Profit ou perte.		Prix d'achat.	Prix de vente.		Prix d'achat.	Prix de vente.
1.	$150	$12	11.	$100	$105	21.	$8.50	$7.65
2.	$350	$14	12.	$175	$210	22.	$2.16	$1.89
3.	$750	$165	13.	$576	$624	23.	$6.00	$5.97
4.	$850	$221	14.	$800	$810	24.	$8.00	$7.98
5.	$720	$108	15.	$600	$610	25.	$7.36	$0.92
6.	$650	$117	16.	$200	$205	26.	$192	$72
7.	$189	$21	17.	$154	$168	27.	$160	$150
8.	$209	$19	18.	$640	$760	28.	$320	$20
9.	$424	$371	19.	$1.44	$1.89	29.	$120	$70
10.	$848	$0.53	20.	$1.28	$1.84	30.	$217	$155

Problèmes écrits.

1. Une maison qui a coûté $7 490 a été revendue à $1 498 de profit. Calculer le taux de profit.

2. Un bateau a coûté $100 000. Quel pour-cent de profit a-t-on fait en le revendant à $11 500 de profit?

3. J'ai acheté une terre à $4 l'acre, et l'ai revendue à $10.50 de profit par acre. Trouver le pour-cent de mon profit.

4. Une bicyclette a été achetée $50 et revendue $7.50 de moins. Trouver le pour-cent de la perte.

5. Des chapeaux ont coûté $54 la douzaine. Comme ils sont démodés, on les détaille à 50 sous de rabais par unité; quel est le pour-cent de la perte?

6. Je vends un objet 2 fois $\frac{1}{2}$ le prix coûtant. Quel est le pour-cent de mon gain?

7. Un épicier achète 300 sacs de sel de 56 lbs, pour $126. Il en vend les $66\frac{2}{3}\%$ à 1 sou la livre, et le reste à $\frac{1}{2}$ sou la livre. Trouver son gain pour cent.

8. J'achète des porte-plume à $4 la grosse et les détaille à 5 sous l'unité. Trouver mon pour-cent de gain.

9. Un marchand achète 300 minots de blé à $1.20 et 400 minots à $1.10. Il revend le tout $1.40 le minot. Trouver son pour-cent de profit.

10. Je vends les $\frac{4}{5}$ de ma terre pour les $\frac{3}{4}$ de ce que toute la terre avait coûté. Quel est le pour-cent de ma perte?

11. Une maison valant $3 072 a été cédée pour $2 560. Calculer le pour-cent de la perte.

12. Je vends pour $35.70 un violon qui a coûté $51. Quel est le pour-cent de ma perte?

Note. — Le prix de vente — le profit = le prix d'achat.
Le prix de vente + la perte = le prix d'achat.

13. Je vends un cheval $200 et gagne $50; quel est le pour-cent de mon gain?

14. Je perds $0.005 en vendant un crayon $0.045. Calculer le pour-cent de ma perte.

15. Je gagne 2 sous $\frac{1}{2}$ par pinte en vendant du lait 30 sous le gallon. Trouver le pour-cent de mon gain.

16. J'ai acheté une terre de 160 acres à $15 l'acre; j'ai ensuite déboursé $354 pour réparations et $246 pour drainage. Calculer le pour-cent de mon profit, sachant que j'ai revendu la terre $3 800.

17. Des marchandises françaises me coûtent $2 232.18; les frais de transport et de douane s'élèvent à $267.82. Si je

revends ces marchandises $3 000, quel est le pour-cent de mon profit?

18. Le prix d'achat d'une maison est $3 500; les frais d'achat et de réparations s'élèvent à $250. Cette maison est revendue $5 000 par l'entremise d'un agent, qui retient $50 pour commission. Calculer le pour-cent du profit.

19. L'impression d'un livre m'a coûté $300 pour 1 000 exemplaires, et je le vends 50 sous l'unité. Quel est le pour-cent de mon profit, si les frais de la vente s'élèvent à $100?

20. J'achète 7 200 minots de blé à $1.35 le minot; je débourse $108 pour magasinage, $120 pour camionnage et $52 pour réclames. Je revends ce blé à $1.99 le minot. Trouver mon pour-cent de gain, si les frais de la vente s'élèvent à $328.

TROISIÈME CAS.

Le taux et le profit ou la perte ou le prix de vente étant donnés, trouver le prix d'achat.

329. **Règle.** — Profit ou Perte. ÷ Taux = Prix d'achat.

Quand il y a profit:
Prix de vente ÷ (1 + Taux) = Prix d'achat.

Quand il y a perte:
Prix de vente ÷ (1 — Taux) = Prix d'achat.

EXEMPLE I. — (*a*) Quel est le prix d'achat d'une maison, si, en la revendant à 25% de profit, on gagne $200? (*b*) Quel est le prix d'achat d'une maison, si, en la revendant à 25% de perte, on perd $200?

OPÉRATION (*a*).

$200 ÷ .25 = $800, prix d'achat.

EXPLICATION (*a*). — A 25%, un profit de $0.25 vient d'un prix d'achat de $1, et un profit de $200

vient d'un prix d'achat d'autant de piastres qu'il y a de fois $0.25 en $200, ou $800.

Opération (*b*).

$\$200 \div \frac{1}{4} = \frac{200 \times 4}{1} = \$800$, prix d'achat.

Explication (*b*). — Les 25% ou $\frac{1}{4}$ du prix d'achat = $200; les $\frac{4}{4}$ (100%) du prix d'achat = 4 fois $200 ou $800.

Exemple II. — Trouver le prix d'achat d'une maison qu'on a revendue $1 000 en faisant un profit de 25%.

Opération (*a*).

$\$1000 \div \$1.25 = \$800$, prix d'achat.

Opération (*b*).

$\$1000 \div \frac{5}{4} = \frac{1000 \times 4}{5} = \$800$, prix d'achat.

Explication (*a*).— A 25% de profit, un prix de vente de $1.25 vient d'un prix d'achat de $1, et un prix de vente de $1 000 vient d'un prix d'achat d'autant de piastres qu'il y a de fois $1.25 en $1 000, ou $800.

Explication (*b*). — Les 100% + les 25% ou les 125% ou les $\frac{5}{4}$ du prix d'achat = $1 000; les $\frac{4}{4}$ (100%) du prix d'achat = $\$1\,000 \div \frac{5}{4}$, ou $800.

Exemple III. — Trouver le prix d'achat d'une maison qu'on a revendue $600 en subissant une perte de 25%.

Opération (*a*).

$\$600 \div .75 = \$800$, prix d'achat.

Opération (*b*).

$\$600 \div \frac{3}{4} = \frac{600 \times 4}{3} = \$800$, prix d'achat.

Explication (*a*). — A 25% de perte, un prix de vente de $0.75 vient d'un prix d'achat de $1, et un prix de vente de $600 vient d'un prix d'achat d'autant de piastres qu'il y a de fois $0.75 en $600, ou $800.

Explication (*b*). — Les 100% — les 25% ou les 75% ou les $\frac{3}{4}$ du prix d'achat = $600; les $\frac{4}{4}$ (100%) du prix d'achat = $\$600 \div \frac{3}{4}$, ou $800.

Exercices oraux.

Trouver le prix d'achat.

	Profit ou perte.	Taux.		Prix de vente.	Taux de profit.		Prix de vente.	Taux de perte.
1.	$6	50%	11.	$34	$6\frac{1}{4}$%	21.	$18	10%
2.	$7	25%	12.	$18	20%	22.	$24	$14\frac{2}{7}$%
3.	$9	75%	13.	$21	40%	23.	$48	4%
4.	$4	$12\frac{1}{2}$%	14.	$24	60%	24.	$28	$6\frac{2}{3}$%
5.	$6	$37\frac{1}{2}$%	15.	$27	80%	25.	$20	$9\frac{1}{11}$%
6.	$10	$62\frac{1}{2}$%	16.	$28	$16\frac{2}{3}$%	26.	$16	$11\frac{1}{9}$%
7.	$21	$87\frac{1}{2}$%	17.	$22	$83\frac{1}{3}$%	27.	$18	$14\frac{2}{7}$%
8.	$15	$33\frac{1}{3}$%	18.	$41	$2\frac{1}{2}$%	28.	$21	30%
9.	$30	$66\frac{2}{3}$%	19.	$62	$3\frac{1}{3}$%	29.	$18	70%
10.	$7	$8\frac{1}{3}$%	20.	$42	5%	30.	$30	90%

Problèmes oraux.

1. J'ai vendu un livre 25 sous de plus qu'il ne coûtait et j'ai gagné 25%. Trouver le prix d'achat du livre.

2. J'ai vendu une verge d'indienne à 8 sous de profit et j'ai ainsi gagné 50%. Quel est le coût d'une verge d'indienne?

3. Je gagne $400 en vendant un terrain à $12\frac{1}{2}$% de profit. Calculer le prix d'achat du terrain.

4. Trouver le coût d'une montre sur laquelle j'ai gagné $6, faisant un profit de $16\frac{2}{3}$%.

5. Quel est le prix d'achat d'une livre de sucre, sachant qu'en la vendant à $14\frac{2}{7}$% de perte, j'ai perdu un sou par livre?

6. Je détaille des chapeaux défraîchis pour 50 sous de moins que le prix d'achat et je perds ainsi 20%. Trouver le prix d'achat.

7. Je vends des oranges avec une perte de 10 sous par douzaine. Calculer le prix d'achat d'une douzaine, sachant que je perds $33\frac{1}{3}$%.

8. J'ai dû vendre à 40% de perte des fruits séchés par le soleil. Trouver le prix d'achat de ces fruits, sachant que ma perte s'élève à $8.

9. Je vends une voiture $90, faisant ainsi un bénéfice de 20%. Quel était le coût de la voiture?

10. Une terre a été vendue $4 500, soit à $12\frac{1}{2}$% de gain. Quel était le prix d'achat?

11. En vendant un crayon 8 sous, je gagne 60%. Chercher le prix d'achat.

12. Une douzaine de crayons a été vendue 48 sous, soit à $33\frac{1}{3}$% de profit. Trouver le prix d'achat.

13. Je perds 20% en vendant un cheval $200. Combien ai-je payé ce cheval?

14. Une bicyclette a été vendue $25, soit à $16\frac{2}{3}$% de perte. Combien avait-elle coûté?

15. Une mine a été revendue $12 000, soit à 50% de perte. Combien avait-elle coûté?

Exercices écrits.

Trouver le prix d'achat.

Profit ou perte.	Taux.	Prix de vente.	Taux de profit.	Prix de vente.	Taux de perte.
1. $171	18%	11. $220	10%	21. $492	18%
2. $900	25%	12. $900	$12\frac{1}{2}$%	22. $115	8%
3. $110	44%	13. $119	$16\frac{2}{3}$%	23. $8.55	$6\frac{1}{4}$%
4. $492	15%	14. $143	$8\frac{1}{2}$%	24. $6.92	$6\frac{2}{3}$%
5. $990	$12\frac{1}{2}$%	15. $2.34	$62\frac{1}{2}$%	25. $6.63	$7\frac{1}{7}$%
6. $330	$\frac{1}{4}$%	16. $4.18	$37\frac{1}{2}$%	26. $9.80	$9\frac{1}{11}$%
7. $267	$\frac{1}{2}$%	17. $2.79	$12\frac{1}{2}$%	27. $5.52	$14\frac{2}{7}$%
8. $2.88	48%	18. $9.75	25%	28. $8.59	$83\frac{1}{3}$%
9. $6.48	72%	19. $7.02	30%	29. $8.99	$3\frac{1}{3}$%
10. $5.72	52%	20. $8.04	$\frac{1}{2}$%	30. $9.36	$2\frac{1}{2}$%

Problèmes écrits.

1. J'ai vendu ma maison $874.08 de plus qu'elle ne coûtait et j'ai gagné 24%. Combien coûtait-elle ?

2. Je gagne $470.82 en vendant un terrain à 38% de profit. Trouver le prix coûtant du terrain.

3. Combien coûtait un automobile sur lequel j'ai gagné 22% en le vendant avec un profit de $341 ?

4. En vendant un terrain pour $825 de moins qu'il ne coûtait, j'ai perdu 66%. Calculer le prix d'achat du terrain.

5. J'ai liquidé mes biens à 37% de perte. Trouver le prix d'achat et le prix de vente, sachant que ma perte s'est élevée à $5 309.50.

6. Je vends une maison $5 075, soit à $16\frac{2}{3}$% de profit. Combien la maison m'avait-elle coûté ?

7. Je vends une maison à 125% de profit, et je reçois ainsi $4 500. Combien l'avais-je payée ?

8. Un pharmacien vend un remède 49 sous la bouteille, en faisant 75% de profit. Combien lui coûte une douzaine de bouteilles ?

9. Je vends une terre $4 800, soit à 20% de profit. Quel est le coût de la terre ?

10. Je vends une terre $4 800, soit à 20% de perte. Quel est le coût de la terre ?

11. Un négociant vend des marchandises à 6% de perte et reçoit $178.60. Calculer le prix d'achat et la perte.

12. Un marchand perd 12% en vendant une quantité de marchandises $3 850. Quel était le coût ?

13. En vendant deux chevaux $472.50 chacun, je gagne 35% sur l'un et je perds 10% sur l'autre. Calculer le coût de chacun et le gain net.

14. Un spéculateur vend deux terrains $3 600 chacun, gagnant 25% sur l'un, et perdant 25% sur l'autre. A-t-il gagné ou perdu et combien ?

15. J'ai vendu deux terrains $1 599 chacun. Combien avais-je payé pour les deux ensemble si j'ai gagné $2\frac{1}{2}\%$ sur l'un et perdu $2\frac{1}{2}\%$ sur l'autre?

16. J'ai vendu un cheval $265; j'acquitte $15 de frais de vente, et constate que j'ai gagné 25%. Quel prix avais-je payé ce cheval?

17. Je vends une maison $3 550. Calculer le prix d'achat de la maison, sachant que les frais de vente se sont élevés à $50 et mon profit à $16\frac{2}{3}\%$.

18. Je vends un automobile $1 260 et gagne 25%. Trouver le prix d'achat si les frais de la vente s'élevaient à $10.

19. Les frais d'achat d'une maison s'élèvent à $25. Quel était le prix d'achat de cette maison, si je l'ai revendue $11 000, réalisant ainsi un bénéfice de $37\frac{1}{2}\%$?

20. Trouver le prix d'achat d'une maison qui a été revendue $8 550, à $13\frac{1}{3}\%$ de profit, si les frais d'achat se sont élevés à $25 et les frais de vente à $50.

REVISION DE PROFITS ET PERTES.

Exercices oraux.

	A	B	C	D	E	F	G
1.	$ 50	$15	$20	25%	20%	$ 60	$45
2.	100	20	10	20%	25%	120	80
3.	20	6	7	60%	40%	24	15
4.	60	20	18	50%	$16\frac{2}{3}\%$	75	50
5.	50	8	5	60%	$12\frac{1}{2}\%$	56	42
6.	40	12	15	$12\frac{1}{2}\%$	10%	45	36
7.	44	4	11	10%	50%	55	33
8.	54	9	6	$12\frac{1}{2}\%$	$11\frac{1}{9}\%$	72	48
9.	80	2	6	$12\frac{1}{2}\%$	$16\frac{2}{3}\%$	90	75
10.	30	15	9	40%	30%	42	28

Exercices écrits.

	A	B	C	D	E	F	G
1.	$144	$36	$24	$12\frac{1}{2}$%	$8\frac{1}{3}$%	$180	$126
2.	160	60	16	20%	$12\frac{1}{2}$%	192	140
3.	300	50	30	$37\frac{1}{2}$%	50%	360	250
4.	324	27	108	$16\frac{2}{3}$%	5%	360	288
5.	540	120	180	$66\frac{2}{3}$%	$12\frac{1}{2}$%	630	480
6.	180	60	48	25%	$14\frac{2}{7}$%	210	144
7.	120	10	40	20%	25%	144	100
8.	400	100	50	$12\frac{1}{2}$%	25%	450	350
9.	360	60	36	20%	$16\frac{2}{3}$%	432	288
10.	144	36	18	$33\frac{1}{3}$%	$16\frac{2}{3}$%	168	128

Pour chaque numéro des deux tableaux, répondre aux dix questions suivantes :

1. A = le prix d'achat ; B = le profit. Quel est le pour-cent de profit ?
2. A = le prix d'achat ; C = la perte. Quel est le pour-cent de la perte ?
3. A = le prix d'achat ; D = le pour-cent de profit. Quel est le prix de vente ?
4. A = le prix d'achat ; E = le pour-cent de perte. Quel est le prix de vente ?
5. A = le prix d'achat ; F = le prix de vente. Quel est le pour-cent de profit ?
6. A = le prix d'achat ; G = le prix de vente. Quel est le pour-cent de perte ?
7. B = le profit ; E = le pour-cent de profit. Quel est le prix d'achat ?
8. G = la perte ; D = le pour-cent de perte. Quel est le prix d'achat ?
9. F = le prix de vente ; D = le pour-cent de profit. Quel est le prix d'achat ?
10. F = le prix de vente ; E = le pour-cent de perte. Quel est le prix d'achat ?

Problèmes écrits.

1. J'ai acheté pour $7 224 de marchandises; les frais de transport s'élèvent à $108. Je revends ces marchandises à 20% de profit. Calculer le prix de vente.

2. Un cultivateur vend 375 minots de maïs à $0.80 le minot. L'acheteur revend à 20% de profit. A quel prix ce dernier a-t-il vendu tout le maïs?

3. J'achète deux chevaux à $150.25 chacun; j'en revends un à 40% de profit et l'autre à 28% de perte. Quel est mon gain net?

4. Une voiture me coûte $348.50, et je la revends $425.17. Quel est le pour-cent de mon gain?

5. On achète 45 T. 16 qt. 40 lb. de fer à $75 la tonne et on revend à $78.50 la tonne. Trouver le profit et le pour-cent du profit.

6. Une cargaison de bois coûte $7 200. On en vend les 50% pour $4 000, les 50% du reste pour $2 500, et le reste pour $844. Trouver le pour-cent du gain.

7. J'achète pour $1 280 de bois; je revends 35% du bois à $12\frac{1}{2}$% de profit, 35% du bois à 10% de profit, et le reste à 20% de profit. Quel pour-cent de profit ai-je fait sur le tout?

8. J'achète 1 060 minots d'orge à $0.95 le minot; j'en revends 300 à 20% de gain; 150 à 12% de gain; 100 au prix coûtant; 400 à 5% de perte; 50 à 50% de perte. Le reste n'étant pas vendable, quelle est ma perte pour cent sur le tout?

9. Un commerçant vend les 30% d'une consignation de blé à 20% de profit, et le reste à 10% de perte. Calculer le prix d'achat et le prix de vente si la perte nette égale $94.50.

10. Un cultivateur vend une vache $37.50 de plus qu'elle n'a coûté, soit à 30% de profit. Quel pour-cent de profit aurait-il fait en vendant la vache $175?

11. Un spéculateur vend un terrain à 20% de profit; avec la somme reçue, il achète un autre terrain qu'il revend à 30% de profit, faisant ainsi un profit total de $940.80 sur les deux transactions. Calculer le prix coûtant de chaque terrain.

12. Un fermier vend sa terre à 5% de profit et reçoit

$8 400. Quel aurait été le pour-cent de son gain, s'il l'avait vendue $8 800?

13. Je vends un harnais $48 et perds 20%. Quel prix de vente aurait donné un gain de 20%?

14. Un automobile a été vendu $640, soit à 20% de perte. Quelle perte pour-cent aurait-on subie en le revendant $780?

15. A vend une terre à B à 30% de perte. B revend la terre à C en faisant 10% de profit. Combien A avait-il payé la terre, sachant que C l'a payée $6 930?

16. Un manufacturier vend une bicyclette à 20% de profit; le marchand de gros la revend à $16\frac{2}{3}$% de profit, et le marchand de détail la revend à son tour à 25% de profit. Si le marchand de détail la vend $42, trouver à quel prix la bicyclette revenait au manufacturier.

17. A vend une maison à B à 20% de profit; B la revend à C, à 15% de profit, et C la revend à D $3 036, soit à 20% de profit. Quel prix A avait-il payé la maison?

18. Un spéculateur paie $16 800 pour une maison de rapport; il débourse $2 700 en améliorations et revend à 20% de profit. Calculer le prix de vente.

19. Si dans le cas précédent, la maison eût été vendue $22 425, quel aurait été le pour-cent du profit?

20. Dans le cas précédent, quel aurait été le pour-cent du profit, si les frais de la vente se fussent élevés à $195?

Questions théoriques.

1. Qu'appelle-t-on prix de revient d'un achat?

2. Qu'appelle-t-on produit net d'une vente?

3. Quand la différence entre le prix de revient et le produit net est-elle un profit? quand est-elle une perte?

4. Comment trouve-t-on le profit lorsque le prix d'achat et le taux de profit sont connus? (327).

5. Comment trouve-t-on le prix de vente lorsque le prix d'achat et le taux de profit sont donnés? (327).

6. Le profit et le taux de profit étant connus, comment trouver le prix d'achat? (329).

7. Le prix de vente et le taux de profit étant donnés, comment trouvez-vous le prix d'achat? (329).

8. Quel est le profit lorsque le prix de vente et le taux de profit sont donnés?

9. Quel est le taux de profit lorsque le prix de vente et le prix d'achat sont donnés? (328).

10. Quel est le taux de profit lorsque le profit et le prix de vente sont donnés? (328).

11. Quel est le taux de profit lorsque le prix d'achat et le profit sont donnés?

12. Comment trouve-t-on la perte lorsque le prix d'achat et le taux de perte sont donnés?

13. Comment trouve-t-on le prix de vente lorsque le prix d'achat et le taux de perte sont donnés? (327).

14. Comment trouve-t-on le prix d'achat lorsqu'on connaît la perte et le taux de perte? (329).

15. Vous connaissez le prix de vente et le taux de perte; comment trouvez-vous le prix d'achat? (329).

16. Vous connaissez le prix de vente et le taux de perte; comment trouvez-vous la perte?

17. Vous connaissez la perte et le taux de perte; comment trouvez-vous le prix de vente?

18. Vous connaissez le prix d'achat et le prix de vente; quel est le pour-cent de perte?

19. La perte et le prix de vente étant donnés, comment trouver le taux de perte? (328).

20. Le prix d'achat et la perte étant donnés, comment trouver le taux de perte?

21. Vous connaissez le prix d'achat et le prix de vente; comment trouvez-vous le taux de profit, s'il y a des frais d'achat et des frais de vente?

22. Vous connaissez le prix d'achat et le prix de vente; comment trouverez-vous le taux de perte, s'il y a des frais d'achat et des frais de vente?

23. Vous connaissez le prix de vente et le taux de profit; comment trouverez-vous le prix d'achat, s'il y a des frais d'achat et des frais de vente?

24. Vous connaissez le prix de vente et le taux de perte; comment trouvez-vous le prix d'achat, s'il y a des frais d'achat et des frais de vente?

25. Comment trouve-t-on le prix de vente lorsqu'on connaît le prix d'achat et le taux de profit, les frais d'achat et les frais de vente?

REMISE.

330. Les industriels et les négociants offrent leurs marchandises à un certain prix marqué dans leur catalogue : ce prix du catalogue s'appelle *prix fort.*

331. La *remise* est un abandon en tant pour cent accordé à un acheteur sur le prix du catalogue. On l'appelle aussi *rabais.*

332. Le *prix net* est le prix fort diminué de la remise.

Les expressions *prix de facture, prix marqué* sont synonymes de *prix fort.*

Le vendeur accorde une remise, soit pour engager le client à faire un achat plus considérable, soit pour l'intéresser à payer comptant ou à payer dans tel délai déterminé. Un acheteur peut ainsi avoir droit à plusieurs remises ; on ne les additionne pas, mais on les calcule les unes après les autres.

333. On applique au calcul de la remise les principes du tant pour cent.

La base, c'est le *prix fort.*
Le taux, c'est le *tant pour cent* de remise.
Le percentage, c'est la *remise.*
La différence, c'est le *prix net.*

PREMIER CAS.

Le prix fort et le pour-cent de remise étant donnés, trouver la remise ou le prix net.

334. **Règle.** —
Prix fort × Pour-cent de remise = Remise.
Prix fort — Remise = Prix net.
Prix fort × (1 — % de remise) = Prix net.

Exemple I. — Le prix fort d'une machine à coudre est $60 et le taux de remise 20%. Trouver la remise.

Opération (*a*).

$60 × .20 = $12, remise.

Explication (*a*). — A 20%, la remise sur $1 est $0.20 et la remise sur $60 est 60 fois $0.20, ou $12.

Opération (*b*).

$60 × $\frac{1}{5}$ = $12, remise.

Explication (*b*). — A 20%, la remise égale les $\frac{20}{100}$, ou $\frac{1}{5}$ du prix fort ($60), ou $12.

EXEMPLE II. — Le prix fort d'une machine à coudre est $60, et le taux de remise 20%. Trouver le prix net.

OPÉRATION (*a*).

$60 × .80 = $48, prix net.

EXPLICATION (*a*). — A 20%, la remise sur $1 est $0.20 et le prix net de $1 est $0.80; le prix net de $60 égale 60 fois $0.80, ou $48.

OPÉRATION (*b*).

$\frac{60 \times 4}{5}$ = $48, prix net.

EXPLICATION (*b*). — A 20% de remise, le prix net égale les 100% moins les 20% ou les 80% du prix fort; les 80% du prix fort = les $\frac{4}{5}$ du prix fort ($60), ou $48.

Exercices oraux.

Trouver 1° la remise; 2° le prix net.

	Prix fort.	Taux de remise.		Prix fort.	Taux de remise.		Prix fort.	Taux de remise.
1.	$1.55	20%	6.	$0.80	30%	11.	$8.00	15%
2.	$6.00	10%	7.	$0.60	75%	12.	$5.50	40%
3.	$2.40	5%	8.	$8.00	$2\frac{1}{2}$%	13.	$9.60	$16\frac{2}{3}$%
4.	$3.60	$33\frac{1}{3}$%	9.	$500	2%	14.	$8.40	$12\frac{1}{2}$%
5.	$5.00	25%	10.	$700	1%	15.	$8.30	50%

Problèmes oraux.

1. Le prix fort d'un habit est $20, et le pour-cent de la remise est 20%. Trouver la remise.

2. A quelle remise ai-je droit, si l'on m'accorde 25% de rabais sur une facture de $60?

3. Pour un achat au comptant, on me donne une remise de 2%. Quelle sera la remise sur un achat de $150?

4. La remise étant de 4%, combien paiera-t-on pour un achat de $250?

5. J'achète pour $350 de marchandises; combien dois-je payer si l'on m'accorde une remise de 3%?

Exercices écrits.

Trouver 1° la remise ; 2° le prix net.

Prix fort.	Taux de remise.	Prix fort.	Taux de remise.	Prix fort.	Taux de remise.
1. \$792	25%	6. \$9.95	20%	11. \$936	$2\frac{1}{2}$%
2. \$5.58	$16\frac{2}{3}$%	7. \$6.70	30%	12. \$838	15%
3. \$261	$33\frac{1}{3}$%	8. \$9.30	10%	13. \$324	60%
4. \$6.16	$37\frac{1}{2}$%	9. \$6.25	4%	14. \$310	17%
5. \$875	40%	10. \$8.60	5%	15. \$3.52	$6\frac{1}{4}$%

Problèmes écrits.

1. Une personne achète 28 ver. de drap à \$1.75 la verge. Si on lui fait une remise de 2%, combien doit-elle payer ?

2. Une dame achète 24 ver. d'étoffe à \$1.45 la verge. Comme elle paie comptant, on lui accorde un rabais de $2\frac{1}{2}$%. Calculer le prix net de la facture.

3. Trouver le prix net de la facture suivante, si la remise est de 3% : 10 douz. de bouteilles d'encre à \$3 ; 300 lb. de papier à \$0.30 ; 12 grosses de crayons à \$2.75.

4. On accorde $16\frac{2}{3}$% de remise sur la vente suivante : 150 sacs de pommes de terre à \$2.50 ; 200 minots de blé à \$1.75 ; 360 sacs de fèves à \$3. Trouver le prix net total.

5. Trouver le prix net de la facture suivante, si l'on accorde $12\frac{1}{2}$% de remise sur le prix fort : 420 ver. de soie à \$1.50 ; 320 ver. de velours à \$1.75 ; 200 ver. de ruban à 23 sous.

335. Note. — Dans le cas de plusieurs remises, on calcule la première remise sur le prix fort ; la seconde, sur le reste obtenu en retranchant la première remise du prix fort ; la troisième, sur le nouveau reste, et ainsi de suite.

Le résultat est le même si l'on intervertit l'ordre des remises, mais non si l'on additionne les taux de remise.

Exemple. — Un quincaillier vend pour $280 de marchandises; il accorde 25% et 20% de remise. Trouver le prix net et la remise totale.

Opération.

4)$280
$70 1ère remise.
5)$210
$42 2de remise.
$168, prix net.
$280—$168=$112, remise totale.

Explication. — La première remise est $\frac{1}{4}$ de $280 = $70; il reste à payer $280—$70=$210.

La seconde remise est $\frac{1}{5}$ de de $210 = $42; le prix net est $210 — $42=$168. Et $280—$168 = $112, remise totale.

On pourrait également procéder comme il suit: $\$\frac{280 \times 3 \times 4}{4 \times 5} =$ $168, prix net. $280 — $168 = $112, remise totale.

1. Trouver le prix net d'une facture de $120, si l'on accorde $33\frac{1}{3}$% et 5% de remise.

2. Le prix de facture d'un meuble est $375; je le vends à 20%, 10% et 10% de remise. Quel est le prix net?

3. Un automobile est marqué $1 630, et je l'achète à 20%, 10% et 5% de rabais. Combien me coûte-t-il?

4. J'achète 675 verges de tapis à $2.50, moins 20% et 5% de remise. Calculer le prix net du tapis.

5. J'ai acheté pour $1 440 de marchandises sur lesquelles on m'accorde 20%, 5% et $2\frac{1}{2}$% de remise. Trouver le prix net et la remise.

6. Calculer le prix net d'une facture dont le prix fort est $2 000, si l'on accorde 25%, 20% et 5% de remise.

7. Un piano est marqué $575; je l'achète moyennant $33\frac{1}{3}$%, 25% et 20% de remise. Dites combien je paie ce piano.

8. Trouver le prix net d'une facture de $3 000 sur laquelle on accorde 10%, 10% et 10% de remise.

9. J'acquitte deux factures de $100 chacune, la première avec remise de 10% et 5%, la seconde, avec remise de 15%. Quelle différence y a-t-il entre les prix-nets?

10. Un libraire offre un ouvrage à $90 avec 20% et 5% de remise ; un autre libraire offre le même ouvrage à $100 avec 20% et 15% de remise. Quelle différence y a-t-il entre les prix nets ?

336. NOTE. — On peut aussi remplacer par une remise unique plusieurs remises successives.

EXEMPLE. — Quelle remise unique remplacerait trois remises successives de 25%, 20% et 5% ?

OPÉRATION.

	100%	= prix fort.
	25%	= 1ère remise.
	75%	= 1er reste.
($\frac{1}{5}$ de 75)	15%	= 2de remise.
	60%	= 2nd reste.
($\frac{1}{20}$ de 60)	3%	= 3e remise.
	57%	= prix net.

100% — 57% = 43%, rem. unique.

EXPLICATION. — Le prix fort = 100%. La 1ère remise est le $\frac{1}{4}$ de 100% = 25%; il reste 100% — 25% = 75%. La 2de remise est le $\frac{1}{5}$ de 75% = 15%; il reste 75% — 15% = 60%. La 3e remise est le $\frac{1}{20}$ de 60% = 3%; il reste 60% — 3% = 57%, prix net pour cent. 100% — 57% = 43%, remise unique pour cent.

Réduire à un taux unique de remise :

1. 20% et 10%.
2. 10% et 10%.
3. 25% et 5%.
4. 20% et $2\frac{1}{2}$%.
5. 25% et 15%.
6. 25%, 20% et 10%.
7. 20%, 10% et 5%.
8. 10%, 10% et 10%.
9. 30%, 10% et 5%.
10. 20%, 5% et $2\frac{1}{2}$%.
11. $12\frac{1}{2}$%, 20% et $2\frac{1}{2}$%.
12. $33\frac{1}{3}$%, 25% et 5%.
13. 40%, 25% et $12\frac{1}{2}$%.
14. 5%, $2\frac{1}{2}$% et 20%.
15. 40%, 20% et 10%.

DEUXIÈME CAS.

Le prix fort et le prix net étant connus, trouver le pour-cent de remise.

337. **Règle.**— (Prix fort — Prix net) ÷ Prix fort = Pour-cent de remise.

EXEMPLE. — Le prix fort d'un chapeau est $6, et le prix net, $5. Trouver le taux de remise.

OPÉRATION.

$6 — $5 = $1 ;
$1 ÷ $6 = $16\frac{2}{3}$%.

EXPLICATION. — Le prix fort ($6) moins le prix net ($5) égale la remise ($1). Sur $6 la remise égale $1 ; sur $1, elle égale 6 fois moins ou 0.16\frac{2}{3}$, ou 16$\frac{2}{3}$%.

Exercices oraux.

Trouver le pour-cent de remise.

Prix fort.	Prix net.	Prix fort.	Prix net.	Prix fort.	Prix net.
1. $7.50	$6.00	6. $0.75	$0.60	11. $50	$35
2. $8.00	$7.00	7. $0.15	$0.14	12. $60	$55
3. $100	$75	8. $600.	$500	13. $70	$60
4. $900	$600	9. $0.05	$0.04	14. $90	$85
5. $5.00	$4.50	10. $0.50	$0.45	15. $75	$50

Problèmes oraux.

1. Le prix fort d'une grosse de cahiers est $4.50 ; le prix net, $4.05. Trouver le pour-cent de la remise.

2. Le prix fort d'une grosse de porte-plume est $3.20 ; le prix net, $3.04. Trouver le pour-cent de la remise.

3. Le prix fort d'une douzaine de bouteilles d'encre est $3 ; le prix net, $2.40. Trouver le pour-cent de la remise.

4. Le prix fort d'une grosse de crayons est $2.50 ; le prix net, $2.00. Trouver le pour-cent de la remise.

5. J'offre mes plumes à $0.75 la grosse, et les cède à $0.70. Quel pour-cent de remise ai-je accordé ?

Exercices écrits.

Trouver le pour-cent de remise.

Prix fort.	Prix net.	Prix fort.	Prix net.	Prix fort.	Prix net.
1. $600	$550.	6. $810	$720	11. $7.17	$2.39
2. $4.05	$3.24	7. $576	$528	12. $6.24	$3.90
3. $3.96	$3.30	8. $630	$504	13. $1.95	$1.82
4. $4.90	$4.20	9. $8.40	$8.19	14. $6.24	$5.85
5. $1.28	$1.12	10. $5.19	$3.46	15. $960	$630

Problèmes écrits.

1. Le prix de catalogue d'un automobile est \$3 500, et on le cède pour \$3 080. Calculer le pour-cent de la remise.

2. J'ai demandé \$5 250 pour une maison, et l'ai laissée à \$5 040. Quel est le pour-cent de la remise accordée?

3. J'acquitte une facture de \$950 en donnant \$900 comptant. Trouver le pour-cent de la remise.

4. Le prix net d'une facture est \$950, et on a fait un rabais de \$50. Trouvez-en le pour-cent.

5. Je donne un chèque de \$1 080 pour obtenir un rabais de \$120 sur une facture. Calculer le pour-cent du rabais.

Remarque. — Pour le vendeur, le prix net représente le prix d'achat plus le profit, ou le prix d'achat moins la perte.

Exemple. — Le prix de catalogue d'un chapeau est \$10, et son prix d'achat, \$6. Quel pour-cent de remise le vendeur peut-il accorder, s'il veut s'assurer un profit de $33\frac{1}{3}\%$?

Opération.

$\$6 \times \frac{4}{3} = \$8$, prix net;
$\$10 - \$8 = \$2$, remise;
$\$2 \div \$10 = 20\%$.

Explication. — Le profit se calcule sur le prix d'achat (\$6); $\$6 \times \frac{4}{3} =$ \$8, ou le prix de vente qui donnera $33\frac{1}{3}\%$ de profit; ce prix de vente devra être le prix net de la transaction.

$\$10 - \$8 = \$2$, la remise que le vendeur peut accorder sur le prix fort (\$10); $\$2 \div \$10 = 20\%$, taux de remise.

1. J'offre à \$10 000 une maison qui m'a coûté \$7 500. Quel pour-cent de remise puis-je accorder si je veux m'assurer un bénéfice de 20%?

2. Le prix fort d'un piano est \$500, et son prix d'achat \$320. Quel pour-cent de remise le vendeur accordera-t-il pour s'assurer un profit de 25% sur le prix d'achat?

3. Une machine à coudre m'a coûté \$30, et je l'ai marquée à \$50. Quel pour-cent de remise ai-je donné, si je vends cette machine à $16\frac{2}{3}\%$ de perte?

4. Un meuble m'a coûté \$7.50, et je veux le vendre à 20% de profit. Quel pour-cent de rabais puis-je accorder, si le prix marqué est \$12?

5. Le prix fort d'une bicyclette est $40, et son prix d'achat $20. Je l'ai revendue à 50% de profit; quel pour-cent de remise ai-je accordé?

TROISIÈME CAS.

Le prix net et le pour-cent de remise étant donnés, trouver le prix fort.

338. **Règle.**— Prix net ÷ (1 — % de remise) = Prix fort.

EXEMPLE I. — Le prix net d'un chapeau est $6; quel en était le prix fort, si l'on a accordé 25% de remise?

OPÉRATION.

$6 ÷ .75 = $8, prix fort.

EXPLICATION.—A 25% de remise, un prix net de $0.75 vient d'un prix fort de $1, et un prix net de $6 vient d'un prix fort d'autant de piastres que $0.75 est contenu de fois en $6, ou $8.

EXEMPLE II. — Le prix net d'une facture est $360; quel en était le prix fort si des remises de 25%, 20% et 20% ont été accordées?

OPÉRATION.

100% — 25% = 75%;
75% — 15% = 60%;
60% — 12% = 48%, taux du prix net;
$360 ÷ .48 = $750, prix fort.

EXPLICATION. — Lorsqu'il y a plusieurs remises, on commence par trouver le prix net exprimé en tant pour cent; $360 ÷ .48 = $750, prix fort.

Exercices oraux.

Trouver le prix fort.

Prix net.	Taux de remise.	Prix net.	Taux de remise.	Prix net.	Taux de remise.
1. $9	10%	6. $14	$12\frac{1}{2}$%	11. $17	15%
2. $6	25%	7. $10	$37\frac{1}{2}$%	12. $10	$16\frac{2}{3}$%
3. $5	50%	8. $12	40%	13. $7	50%
4. $8	20%	9. $10	$33\frac{1}{3}$%	14. $39	$2\frac{1}{2}$%
5. $7	30%	10. $15	$6\frac{1}{4}$%	15. $38	5%

Problèmes oraux.

1. Quel est le prix fort d'une montre vendue à 20% de remise, si le prix net est $16?

2. A quel prix un automobile était-il marqué, si je l'ai payé $600 après avoir obtenu 25% de remise?

3. Le prix net d'une facture est $3.50 et le pour-cent de la remise, $16\frac{2}{3}$%. Calculer le prix fort.

4. Je vends un terrain $750 net. Quel prix avais-je d'abord demandé si j'ai accordé 40% de remise?

5. Le prix net d'une facture est $78; si des remises de 20% et $2\frac{1}{2}$% ont été accordées, quel était le prix fort de la facture?

Exercices écrits.

Trouver le prix fort.

Prix net.	Taux de remise.	Prix net.	Taux de remise.	Prix net.	Taux de remise.
1. $2.72	15%	6. $634	$33\frac{1}{3}$%	11. $312	20%, $2\frac{1}{2}$%
2. $6.70	20%	7. $875	$16\frac{2}{3}$%	12. $567	10%, 10%
3. $3.75	25%	8. $849	$62\frac{1}{2}$%	13. $675	25%, 10%
4. $8.19	10%	9. $695	$37\frac{1}{2}$%	14. $765	15%, 10%
5. $2.64	12%	10. $819	$2\frac{1}{2}$%	15. $696	25%, 20%

Problèmes écrits.

1. Calculer le prix fort d'une facture que j'ai acquittée avec $51.87, après avoir obtenu 25%, 20% et 5% de remise.

2. A quel prix un piano était-il marqué si je l'ai payé $218.88, après avoir obtenu 20%, 10% et 5% de remise?

3. Le prix net d'une facture est $145.80; on m'a accordé des remises de 40%, 10% et 10%; quel était le prix fort de la facture?

4. Un marchand m'accorde 20%, $2\frac{1}{2}$% et $2\frac{1}{2}$% de rabais sur son prix fort. Trouver le prix fort d'une facture dont le prix net est $380.25.

5. Je donne un chèque de $179.55 pour acquitter une fac-

ture sur laquelle on m'a accordé 30%, 10% et 5% de remise. Quel était le prix fort de la facture?

REMARQUE. — Pour le vendeur, le prix net représente le prix d'achat plus le profit, ou le prix d'achat moins la perte.

EXEMPLE. — Mes chapeaux me coûtent \$3 l'un; quel devra en être le prix marqué, si je veux les vendre à $33\frac{1}{3}$% de profit, après avoir accordé 20% de remise?

OPÉRATION.

$\$3 \times \frac{4}{3} = \$4$, prix net;

$\$4 \div \frac{4}{5} = \$5$, prix fort.

EXPLICATION. — Le profit se calcule sur le prix d'achat (\$3); $\$3 \times \frac{4}{3} = \$4$, prix de vente qui m'assurera un profit de $33\frac{1}{3}$%; ce prix de vente doit être le prix net de la transaction; $\$4 \div \frac{4}{5} = \$5$, prix marqué d'un chapeau.

1. Un cheval me coûte \$216, et je veux le vendre à 25% de profit. Quel prix dois-je en demander afin de pouvoir accorder 40% de remise?

2. Quel doit être le prix de catalogue d'une tondeuse achetée \$15, que je veux vendre à 20% de profit tout en accordant des remises de 25% et 20%?

3. Un paletot coûte \$28.08 au marchand. Quel prix fort permettra d'accorder des remises de 20%, 10% et $2\frac{1}{2}$%, et de faire 25% de profit?

4. J'ai acheté du velours à \$5 la verge; je l'ai marqué à un prix tel que je perds 10% quand j'accorde 25% et 20% de remise. Calculer le prix marqué.

5. Une grosse de boutons me coûte 36 sous. Quel doit être le prix fort d'une grosse, si je veux m'assurer un profit de 50% et accorder 25% et 10% de remise?

REVISION DU CALCUL DES REMISES.

Exercices oraux.

	A	B	C	D	E	F
1.	16	$12\frac{1}{2}\%$	4	21	12	20
2.	25	20%	8	24	12	15
3.	28	25%	10	15	20	25
4.	10	50%	6	18	30	32
5.	30	$16\frac{2}{3}\%$	8	15	40	45
6.	21	$33\frac{1}{3}\%$	9	20	36	42
7.	16	$37\frac{1}{2}\%$	12	25	18	24
8.	20	5%	3	38	15	16
9.	40	10%	5	27	30	45
10.	35	40%	16	30	64	72

Exercices écrits.

	A	B	C	D	E	F
1.	120	50%	72	216	360	384
2.	240	10%	30	162	180	270
3.	875	20%	280	840	420	525
4.	220	5%	33	418	165	176
5.	455	40%	208	390	832	936
6.	378	$33\frac{1}{3}\%$	162	360	648	756
7.	812	25%	290	435	580	600
8.	240	$16\frac{2}{3}\%$	64	120	320	360
9.	656	$12\frac{1}{2}\%$	164	861	492	840
10.	480	$37\frac{1}{2}\%$	360	750	540	720

Pour chaque numéro des deux tableaux précédents, répondre aux questions suivantes :

1. A = le prix fort ; B = le taux ; quelle est la remise ?
2. A = le prix fort ; B = le taux ; quel est le prix net ?
3. B = le taux ; C = la remise ; quel est le prix fort ?
4. B = le taux ; D = le prix net ; quel est le prix fort ?
5. C = la remise ; E = le prix net ; quel est le taux ?

6. B = le taux; C = la remise; quel est le prix net?
7. C = la remise; E = le prix fort; quel est le taux?
8. E = le prix net; F = le prix fort; quel est le taux?
9. B = le taux; D = le prix net; quelle est la remise?
10. A = le prix net; C = la remise; quel est le prix fort?

Problèmes écrits.

1. Quel est le prix net d'une facture de $360 sur laquelle on m'a accordé $12\frac{1}{2}\%$ et 8% de rabais?

2. Quel devra être le prix fort d'une voiture qui m'a coûté $80, si je veux en la revendant faire 25% de profit après avoir accordé une remise de 25%?

3. Une personne, en payant comptant, obtient une remise de 2% sur sa facture, et paie $92.12. Quel était le prix fort de la facture, et combien le marchand avait-il lui-même payé ces marchandises, sachant que la remise faite, il s'est trouvé avoir gagné 12% sur le prix d'achat?

4. Un libraire a acheté 325 volumes et a obtenu une remise de 40% sur le prix fort, qui était de $1.20 l'unité. Il revend ces livres en accordant un rabais de 10% sur le même prix fort. Quelle somme gagne-t-il sur le tout?

5. Un libraire vend avec une remise de $1.70 un ouvrage marqué, prix fort, $10.20. On demande quel est le pour-cent de cette remise, et à combien le libraire aurait dû porter le prix fort pour que, sans modifier le prix de vente, il eût pu faire une remise de $37\frac{1}{2}\%$?

6. J'achète $1 500 de marchandises sur lesquelles on m'accorde des remises de 20% et 15%. Je revends ces marchandises $1 500 avec remises de 15%, 10% et 5%. Quelle somme ai-je gagnée?

7. La remise sur une facture s'élève à $9.54 lorsqu'on m'accorde 20%, 20% et 10%. Calculer le prix fort et le prix net.

8. Vous achetez pour $100 de marchandises; on vous offre

une remise de 40% et 10%, ou une remise de 30% et 20%. Quelle est l'offre la plus avantageuse et de combien sur votre achat?

9. Un cheval m'a coûté $100. Je l'ai revendu à 40% de profit tout en accordant une remise de $12\frac{1}{2}$% sur le prix demandé. Quel prix ai-je demandé?

10. Trois marchands m'offrent des marchandises de même qualité à un même prix fort; le premier, avec remises de 20%, 10% et 5%; le second, avec remises de 5%, 20% et 10%; le troisième, avec remises de 10%, 5% et 20%. Quelles sont les conditions les plus avantageuses?

Note. — Les marchands indiquent parfois leurs prix au moyen de lettres. Seuls les commis connaissent ces lettres et peuvent en donner l'interprétation. Supposons qu'un marchand ait pour marque : { c h a r l e v o i x / 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 } ; 75 s'écrirait : vl ; 90 s'écrirait : ix ; $\frac{\text{vl}}{\text{ix}}$ signifierait que l'objet a coûté 75 sous et se vend 90.

Questions théoriques.

1. Qu'est-ce que le prix fort d'une marchandise? (330).
2. Qu'appelle-t-on remise? prix net? (331, 332).
3. Pour quelles raisons le vendeur accorde-t-il une remise à son client? (332).
4. Peut-on avoir droit à plusieurs remises? (332).
5. Vous connaissez le prix fort et le taux de remise; comment trouverez-vous la remise? (334).
6. Vous connaissez le prix fort, et les taux de trois remises successives; comment trouverez-vous le prix net? (335).
7. Vous connaissez la remise et le taux de remise; comment trouverez-vous le prix fort?
8. Vous connaissez le prix net et le taux de remise; comment trouverez-vous le prix fort? (337).
9. Le prix net et la remise sont donnés; comment trouverez-vous le taux de remise?
10. La remise et le taux de remise sont donnés; comment trouver le prix net?
11. Le prix fort et la remise sont donnés; comment trouver le taux de remise?

12. Le prix net et le taux de remise sont donnés; comment trouver la remise?

13. Quelles expressions sont synonymes de *prix fort?* de *remise?* (331, 332).

14. Comment peut-on remplacer par une remise unique plusieurs remises successives? (336).

15. Vous connaissez le prix d'achat d'un objet, le taux de profit que veut réaliser le marchand et le taux de remise qu'il veut accorder à ses clients; comment trouverez-vous le prix fort de cet objet?

COMMISSION.

339. Le salaire reçu par celui qui achète ou vend des marchandises pour le compte d'un autre se calcule souvent en *tant pour cent,* et se nomme *commission* ou *courtage.*

340. On appelle *agent, commissionnaire* ou *courtier* celui qui agit pour le compte d'un autre, appelé *commettant.*

Il importe de ne pas confondre l'agent acheteur et l'agent vendeur.

341. Application des principes du tant pour cent à la commission:

Dans un achat:
- la *base,* c'est le prix d'achat, c'est-à-dire le *prix courant;*
- le *taux,* c'est le *tant pour cent de commission;*
- le *percentage,* c'est la *commission;*
- le *montant,* c'est le prix courant plus la commission, ou le *prix de revient.*

Dans une vente:
- la *base,* c'est le prix de vente, c'est-à-dire le *prix courant;*
- le *taux,* c'est le *tant pour cent de commission;*
- le *percentage,* c'est la *commission;*
- la *différence,* c'est le prix courant moins la commission, ou le *produit net.*

Par *prix courant* on entend la valeur d'une transaction avant qu'il soit tenu compte des frais.

PREMIER CAS.

Le prix courant et le taux de commission étant donnés, trouver la commission ou le prix de revient ou le produit net.

342. **Règle.**—Prix courant × Taux = Commission.

Dans un achat:
Prix courant + Commission = Prix de revient.
Prix courant × (1 + Taux de commission) = Prix de revient.

Dans une vente:
Prix courant — Commission = Produit net.
Prix courant × (1 — Taux de commission) = Produit net.

Exemple I. — Un agent achète (*ou* vend) pour $1 000 de marchandises à 5% de commission. Trouver la commission.

Opération (*a*).

$1 000 × .05 = $50, comm.

Explication (*a*). — A 5%, la commission sur $1 est $0.05, et la commission sur $1 000 est 1 000 fois $0.05, ou $50.

Opération (*b*).

$1 000 × $\frac{1}{20}$ = $50, comm.

Explication (*b*). — A 5%, la commission égale les $\frac{5}{100}$ ou $\frac{1}{20}$ du prix courant $1 000, ou $50.

Exemple II. — Un agent achète pour $1 000 de marchandises à 5% de commission. Trouver le prix de revient.

Opération (*a*).

$1 000 × $1.05 = $1 050, prix de revient.

Explication (*a*). — A 5%, la commission sur $1 est $0.05 et le prix de revient de $1 est $1.05; le prix de revient de $1 000 égale 1 000 fois $1.05, ou $1 050.

Opération (*b*).

$\$\frac{1000 \times 21}{20}$ = $1 050, prix de revient.

Explication (*b*). — A 5% de commission, le prix de revient égale les 100% plus les 5% ou les 105% du prix courant; les 105% du prix courant égalent les $\frac{21}{20}$ du prix courant, $1 000, ou $1 050.

EXEMPLE III. — Un agent vend pour $1 000 de marchandises à 5% de commission. Trouver le produit net.

OPÉRATION (*a*).

$1 000 × $0.95 = $950, produit net.

EXPLICATION (*a*). — A 5%, la commission sur $1 est $0.05 et le produit net de $1 est $0.95; le produit net de $1 000 égale 1 000 fois $0.95, ou $950.

OPÉRATION (*b*).

$\$\frac{1\,000 \times 19}{20} = \$950$, produit net.

EXPLICATION (*b*). — A 5% de commission, le produit net égale les 100% moins les 5% ou les 95% du prix courant; les 95% du prix courant égalent les $\frac{19}{20}$ du prix courant, $1 000, ou $950.

Exercices oraux.

Trouver: 1° la commission; 2° le prix de revient; 3° le produit net.

Prix courant.	Taux de comm.	Prix courant.	Taux de comm.	Prix courant.	Taux de comm.
1. $200	5%	6. $150	20%	11. $100	1%
2. $600	$16\frac{2}{3}$%	7. $800	$12\frac{1}{2}$%	12. $300	2%
3. $450	$6\frac{2}{3}$%	8. $400	$2\frac{1}{2}$%	13. $500	4%
4. $480	$6\frac{1}{4}$%	9. $700	10%	14. $700	3%
5. $900	$3\frac{1}{3}$%	10. $600	$8\frac{1}{3}$%	15. $900	5%

Problèmes oraux.

1. Un agent achète pour $5 000 de blé à 5% de commission. Trouver sa commission, et le prix de revient de l'achat.

2. Un agent m'achète pour $2 000 de pommes de terre à $2\frac{1}{2}$% de commission. Calculer la commission et le prix de revient.

3. Un commerçant fait acheter pour $6 000 de bestiaux à 2% de commission. Trouver la commission de l'agent, et le prix de revient de l'achat.

4. Un agent a vendu pour mon compte un immeuble pour lequel il a reçu $2 000. Quelle est sa commission à $1\frac{1}{2}$%? Quelle somme me remettra-t-il?

5. Un agent a vendu pour $5 000 de marchandises. Quelle est sa commission à 5%? Quel produit net reviendra au commettant?

Exercices écrits.

Trouver: 1° la commission; 2° le prix de revient; 3° le produit net.

Prix courant.	Taux de comm.	Prix courant.	Taux de comm.	Prix courant.	Taux de comm.
1. $9 660	$3\frac{1}{3}$%	6. $9 040	$12\frac{1}{2}$%	11. $8 480	$\frac{1}{8}$%
2. $6 400	$6\frac{1}{4}$%	7. $7 080	$16\frac{2}{3}$%	12. $6 528	$\frac{1}{16}$%
3. $7 695	$6\frac{2}{3}$%	8. $5 445	20%	13. $3 124	$\frac{1}{4}$%
4. $4 920	$2\frac{1}{2}$%	9. $3 692	10%	14. $3 690	$\frac{1}{10}$%
5. $7 356	$8\frac{1}{3}$%	10. $8 696	$\frac{1}{2}$%	15. $3 048	5%

Problèmes écrits.

1. Un agent achète 2 340 minots de blé à $1.75, à $2\frac{3}{5}$% de commission. Quelle est sa commission, et quel est le prix de revient de l'achat?

2. J'achète une maison de $18 400 par l'entremise d'un courtier qui réclame $\frac{3}{8}$% de commission. Calculer la commission du courtier. A combien me revient la maison?

Note. — S'il y a d'autres frais que la commission, le prix de revient égale le prix courant plus la commission et les autres frais.

3. Un agent a acheté pour mon compte 7 320 sacs de pommes de terre à $1.50 l'un; sa commission est $2\frac{1}{4}$%. Trouver le prix de revient de l'achat, si les autres frais s'élèvent à $150.50.

4. Un agent acheta 3 600 minots de blé à $1.60 moyennant $\frac{9}{16}$% de commission. Calculer sa commission. Si les autres frais s'élevaient à $205, trouver le prix de revient de l'achat.

5. Un agent achète pour mon compte 380 barils de pommes

à $2.25, et à $3\frac{1}{3}\%$ de commission. Les frais de transport s'élèvent à $150. Trouver le prix de revient de l'achat.

6. Un agent vend pour $2 560 de marchandises, à $2\frac{1}{4}\%$ de commission. Calculer la commission et le produit net.

7. Un courtier vend 540 barils de farine à $8.25 et à 5% de commission. Trouver sa commission et le produit net de la vente.

8. J'ai envoyé 3 476 livres de fromage à un agent pour qu'il le vende à $3\frac{1}{5}\%$ de commission. Quelle somme m'est due sachant que l'agent a vendu le fromage à 12 sous $\frac{1}{2}$ la livre?

Note. — S'il y a d'autres frais que la commission, le produit net égale le prix courant moins la commission et moins les autres frais.

9. Un agent a vendu pour $750 de marchandises à 4% de commission. Trouver le produit net dû au commettant, si les autres frais de la vente s'élèvent à $8.75.

10. Mon agent vend 180 barils de sucre de 275 lb., à 6 sous $\frac{1}{2}$ la livre. Il prend 2% de commission et dépense $72.34 pour charriage. Quel est mon produit net?

DEUXIÈME CAS.

Le prix courant et la commission ou le prix de revient ou le produit net étant donnés, trouver le taux de commission.

343. **Règle.** — Commission ÷ Prix courant = Taux de commission.

Dans un achat:

(Prix de revient — Prix courant) ÷ Prix courant = Taux de commission.

Dans une vente:

(Prix courant — Produit net) ÷ Prix courant = Taux de commission.

EXEMPLE I. — Un agent achète (*ou* vend) pour $1 000 de marchandises et reçoit $50 de commission. Trouver le pour-cent de sa commission.

OPÉRATION (*a*).

$50 ÷ $1 000 = .05, ou 5%.

EXPLICATION (*a*). — Sur $1 000, la commission égale $50; sur $1, elle égale 1 000 fois moins, ou $0.05, ou 5%.

OPÉRATION (*b*).

$\frac{50}{1000} = 5\%$.

EXPLICATION (*b*). — Une commission de $50 sur le prix courant $1 000 égale les $\frac{50}{1000}$, ou le $\frac{1}{20}$, ou les 5% du prix courant.

EXEMPLE II. — Quel est le pour-cent de commission d'un agent acheteur, sachant que le prix courant des marchandises est $1 000 et le prix de revient, $1 050?

OPÉRATION.

$1 050 — $1 000 = $50, comm.;
$50 ÷ $1 000 = 5%.

EXPLICATION. — Le prix de revient ($1 050) moins le prix courant ($1 000) égale la commission ($50). Le reste comme dans l'exemple I.

EXEMPLE III. — Quel est le pour-cent de commission d'un agent vendeur, sachant que le prix courant des marchandises est $1 000 et le produit net $950?

OPÉRATION.

$1 000 — $950 = $50, comm.
$50 ÷ $1 000 = 5%.

EXPLICATION. — Le prix courant ($1 000) moins le produit net ($950) égale la commission ($50). Le reste comme dans l'exemple I.

Exercices oraux.

Trouver le taux de commission.

Prix courant.	Comm.	Prix courant.	Prix de revient.	Prix courant.	Produit net.
1. $100	$20	6. $200	$250	11. $100	$95
2. $200	$10	7. $750	$900	12. $200	$175
3. $300	$20	8. $250	$275	13. $350	$300
4. $400	$10	9. $800	$900	14. $250	$225
5. $500	$50	10. $150	$200	15. $150	$140

Problèmes oraux.

1. Un agent achète une propriété de $12 000 et reçoit $120 de commission. Calculer le taux de sa commission.

2. Un agent a perçu une somme de $8 000 et il a touché $200 de commission. A quel taux était sa commission?

3. Un commissionnaire touche $300 pour avoir vendu 40 chevaux à $150 chacun. Quel taux de commission lui a-t-on payé?

4. Je fais acheter pour $4 000 de marchandises par un agent, et le prix de revient est $4 200. Trouver le taux de commission.

5. Trouver le taux de commission d'un agent vendeur, sachant que le produit net d'une vente est $750 et le prix courant $800.

Exercices écrits.

Trouver le taux de commission.

Prix courant.	Comm.	Prix courant.	Prix de revient.	Prix courant.	Produit net.
1. $380	$19	6. $580	$609	11. $780	$741
2. $640	$16	7. $810	$837	12. $960	$936
3. $990	$33	8. $920	$943	13. $588	$539
4. $732	$61	9. $708	$767	14. $840	$819
5. $496	$31	10. $656	$697	15. $672	$630

Problèmes écrits.

1. Un agent achète une propriété de $12 500, et reçoit $187.50 de commission. Calculer le pour-cent de sa commission.

2. Un agent a perçu une somme de $7 695 et il a touché $1 539 de commission. Quel a été le taux de commission?

3. Un agent vend 40 barils de pommes à $3.25, et retient $7.80 pour sa commission. Chercher le taux de sa commission.

4. Mon commissionnaire achète 350 minots d'avoine à 60 sous. Si le prix de revient de l'avoine est $231, trouver le pour-cent de commission.

5. Un agent achète 4 000 minots d'orge à $0.95, et le prix de revient s'est élevé à $4 275. Calculer le pour-cent de la commission.

6. Je fais acheter 3 500 minots de pois par un agent; le prix de revient s'élève à $9 625 et la commission à $875. Trouver le taux de commission et le prix courant d'un minot de pois.

7. Le produit net de la vente de 500 tonnes de luzerne est $5 600, et la commission, $400. Calculer le prix courant d'une tonne de luzerne et le pour-cent de la commission.

Note. — Le prix de revient moins la commission et les autres frais égale le prix courant. Le produit net plus la commission et les autres frais égale le prix courant.

8. Le prix de revient d'un achat s'élève à $250, la commission à $40 et les autres frais à $10. Trouver le pour-cent de la commission.

9. Le produit net d'une vente est $355, la commission $25 et les autres frais $20. Quel est le taux de la commission?

10. Un agent vend 1 860 minots de blé à $1.75; après avoir déduit $35 pour le fret, $25 pour le magasinage, et une certaine somme pour sa commission, il remet à son commettant un produit net de $2 544. Trouver la commission, et le pour-cent de la commission.

TROISIÈME CAS.

Le taux de commission et la commission ou le prix de revient ou le produit net étant donnés, trouver le prix courant.

344. Règle.—

Commission ÷ Taux de commission = Prix courant.

Dans un achat:
Prix de revient ÷ (1 + Taux de commission) = Prix courant.

Dans une vente:
Produit net ÷ (1 — Taux de commission) = Prix courant.

Exemple I. — Quel est le prix courant d'un achat (*ou* d'une vente), si la commission est \$50, et le pour-cent de commission, 5%?

Opération (*a*).

\$50 ÷ .05 = \$1 000, prix courant.

Explication (*a*). — A 5%, une commission de \$0.05 vient d'un prix courant de \$1, et une commission de \$50 vient d'un prix courant d'autant de piastres qu'il y a de fois \$0.05 en \$50 ou \$1 000.

Opération (*b*).

$\$50 \div \frac{1}{20} = \$\frac{50 \times 20}{1}$, ou \$1 000, prix courant.

Explication (*b*). — Les 5% ou $\frac{1}{20}$ du prix courant = \$50; les $\frac{20}{20}$ (100%) du prix courant égalent 20 fois \$50, ou \$1 000.

Exemple II. — Quel est le prix courant d'un achat dont le prix de revient est \$1 050, et le pour-cent de commission, 5%?

Opération (*a*).

\$1 050 ÷ 1.05 = \$1 000, prix courant.

Explication (*a*). — A 5% de commission, un prix de revient de \$1.05 vient d'un prix courant de \$1, et un prix de revient de \$1 050 vient d'un prix courant d'autant de piastres qu'il y a de fois \$1.05 en \$1 050, ou \$1 000.

Opération (*b*).

$\$1\,050 \div \frac{21}{20} = \frac{1\,050 \times 20}{21} = \$1\,000$, prix courant.

Explication (*b*). — Les 100% + les 5%, ou les 105%, ou les $\frac{21}{20}$ du prix courant = \$1 050; les $\frac{20}{20}$ (100%) du prix courant = \$1 050 ÷ $\frac{21}{20}$ ou \$1 000.

Exemple III. — Quel est le prix courant d'une vente dont le produit net est \$950, et le pour-cent de commission, 5%.

Opération (*a*).

\$950 ÷ .95 = \$1 000, prix courant.

Explication (*a*). — A 5% de commission, un produit net de \$0.95 vient d'un prix courant de \$1, et un produit net de \$950 vient d'un prix courant d'autant de piastres qu'il y a de fois \$0.95 en \$950, ou \$1 000.

Opération (*b*).

$\$950 \div \frac{19}{20} = \frac{950 \times 20}{19} = \$1\,000$, prix courant.

Explication (*b*).—Les 100% moins les 5% ou les $\frac{19}{20}$ du prix courant $= \$950$; les $\frac{20}{20}$ (100%) du prix courant $= \$950 \div \frac{19}{20}$, ou $1 000.

Exercices oraux.

Trouver le prix courant.

Comm.	Taux de comm.	Prix de revient.	Taux de comm.	Produit net.	Taux de comm.
1. $4	2%	6. $240	20%	11. $150	$6\frac{1}{4}\%$
2. $3	$2\frac{1}{2}\%$	7. $220	10%	12. $140	$6\frac{2}{3}\%$
3. $6	3%	8. $210	$16\frac{2}{3}\%$	13. $190	5%
4. $5	4%	9. $900	$33\frac{1}{3}\%$	14. $110	$8\frac{1}{3}\%$
5. $7	5%	10. $450	$12\frac{1}{2}\%$	15. $990	1%

Problèmes oraux.

1. Un agent achète des marchandises à 2% de commission et reçoit $100 de commission. Trouver le prix courant de ses achats.

2. Je paie $1 000 à mon agent pour ses ventes d'une année à 5% de commission. A combien ses ventes se sont-elles élevées?

3. Je remets $1 020 à mon agent pour qu'il achète du blé, à 2% de commission. Quel sera le prix courant du blé?

4. Le prix de revient d'un achat effectué à $2\frac{1}{2}\%$ de commission est $410; quel est le prix courant?

5. Le produit net de la vente de 100 barils de pommes est $360; trouver le prix courant d'un baril de pommes si le taux de commission était 10%.

Exercices écrits.

Trouver le prix courant.

Comm.	Taux de comm.	Prix de revient.	Taux de comm.	Produit net.	Taux de comm.
1. \$6.85	2%	6. \$477	6%	11. \$615	$6\frac{1}{4}$%
2. \$9.36	3%	7. \$327	9%	12. \$630	$6\frac{2}{3}$%
3. \$7.32	4%	8. \$517	10%	12. \$803	$8\frac{1}{3}$%
4. \$8.12	5%	9. \$943	$2\frac{1}{2}$%	14. \$398	$\frac{1}{2}$%
5. \$6.41	7%	10. \$887	$3\frac{1}{3}$%	15. \$798	$\frac{1}{4}$%

Problèmes écrits.

1. Un agent reçoit \$175 de commission pour l'achat d'une propriété ; si le taux de sa commission est $2\frac{1}{2}$%, trouver le prix courant de la propriété.

2. Un agent demande \$226.80 de commission pour la vente d'une consignation de pommes. Si le taux de la commission est $3\frac{1}{3}$%, trouver le prix courant de la vente.

3. Un agent reçoit \$5 392.05 pour en acheter du sucre. S'il retient 3% de commission, quel sera le prix courant du sucre ?

4. A 28 sous la livre, combien de livres de laine mon agent achètera-t-il avec \$2 870, s'il prend $2\frac{1}{2}$% de commission ?

5. Le produit net d'une consignation est \$15 029, et le taux de la commission 5%. Trouver le prix courant de la vente.

NOTE. — (Prix de revient — les autres frais) ÷ (1 + taux de commission) = Prix courant.
(Produit net + les autres frais) ÷ (1 — taux de commission) = prix courant.

6. Trouver le prix courant d'un achat dont le prix de revient est \$6 700, le taux de commission $3\frac{1}{8}$%, et les autres frais, \$100.

7. Quel est le prix courant d'un achat, si le prix de revient égale $768.45, le taux de commission, $1\frac{7}{8}\%$, et les autres frais, $10.50?

8. Quel est le prix courant d'une vente dont le produit net est $2 322.75, le taux de commission, $2\frac{1}{2}\%$, et les autres frais, $17.25?

9. Un agent remet à son commettant un produit net de $298.30. Il a retenu $3\frac{1}{8}\%$ de commission et déboursé $11.70 pour frais de camionnage. On demande le prix courant de la vente.

10. Un commissionnaire vend 350 barils de farine, moyennant 2% de commission. Il paie $22 pour camionnage et remet à son commettant un produit net de $2 550.50. On demande le prix de vente d'un baril de farine.

REVISION DE LA COMMISSION.

Exercices écrits sur les achats.

	A	B	C	D	E	F
1.	$672	5%	$21	$42	$231	$294
2.	$375	4%	$26	$52	$442	$520
3.	$636	$6\frac{2}{3}\%$	$16	$32	$288	$336
4.	$124	$6\frac{1}{4}\%$	$17	$34	$459	$510
5.	$915	$3\frac{1}{3}\%$	$31	$62	$248	$341

Pour chaque numéro du tableau ci-dessus, répondre aux dix questions suivantes:

1. A = le prix courant; B = le taux de commission; quel est le prix de revient?

2. E = le prix de revient; B = le taux de commission; quel est le prix courant?

3. E = le prix de revient; D = la commission; quel est le taux de commission?

4. D = la commission; B = le taux de commission; quel est le prix de revient?

5. F = le prix de revient; E = le prix courant; quel est le taux de commission?

6. A = le prix courant ; B = le taux de commission ; C = les autres frais ; quel est le prix de revient ?

7. E = le prix de revient ; B = le taux de commission ; C = les autres frais ; quel est le prix courant ?

8. E = le prix de revient ; D = la commission ; C = les autres frais ; quel est le taux de commission ?

9. F = le prix de revient ; E = le prix courant ; C = les autres frais ; quel est le pour-cent de commission ?

10. D = la commission ; B = le taux de commission ; C = les autres frais ; quel est le prix de revient ?

Exercices écrits sur les ventes.

	A	B	C	D	E	F
1.	\$600	10%	\$9	\$18	\$198	\$171
2.	\$840	$2\frac{1}{2}$%	\$39	\$78	\$273	\$156
3.	\$144	$8\frac{1}{3}$%	\$11	\$22	\$143	\$110
4.	\$480	2%	\$49	\$98	\$294	\$147
5.	\$836	5%	\$19	\$38	\$171	\$114

Pour chaque numéro du tableau ci-dessus, répondre aux dix questions suivantes :

1. A = le prix courant ; B = le taux de commission ; quel est le produit net ?

2. E = le produit net ; B = le taux de commission ; quel est le prix courant ?

3. E = le produit net ; D = la commission ; quel est le taux de commission ?

4. D = la commission ; B = le taux de commission ; quel est le produit net ?

5. F = le produit net ; E = le prix courant ; quel est le taux de commission ?

6. A = le prix courant ; B = le taux de commission ; C = les autres frais ; quel est le produit net ?

7. E = le produit net ; B = le taux de commission ; C = les autres frais ; quel est le prix courant ?

8. E = le produit net ; D = la commission ; C = les autres frais ; quel est le taux de commission ?

9. F = le produit net ; E = le prix courant ; C = les autres frais ; quel est le taux de commission ?

10. D = la commission ; B = le taux de commission ; C = les autres frais ; quel est le produit net ?

Problèmes écrits.

1. Un commis reçoit $6 de salaire par semaine et 2% de commission sur les marchandises qu'il vend. Combien gagne-t-il en un mois où ses ventes atteignent $1 500?

2. Un commis voyageur a un salaire fixe de $18 par semaine; il reçoit en sus $2\frac{1}{2}$% de commission sur ses ventes. Calculer son revenu d'une année où ses ventes atteignent $40 000.

3. Un agent percepteur me remet $1 285.40 après avoir retenu une commission de 4%. Trouver: 1^0 la somme perçue; 2^0 la commission de l'agent.

4. Le prix de revient de mes pommes de terre est $4 526.25. Les frais de transport sont $16.25; le pour-cent de commission, $2\frac{1}{2}$%. Combien de minots de pommes de terre ont été achetés à 88 sous le minot?

5. J'ai payé $200 à un agent pour l'achat de 5 000 minots de blé, à $2\frac{1}{2}$% de commission; j'ai payé $50 pour le transport. Calculer le prix de revient d'un minot de blé.

6. Un agent vend 3 000 minots de blé; il retient $2\frac{1}{2}$% de commission, paie $22.50 de magasinage et envoie $5 242.50 à son commettant. On demande le prix courant d'un minot de blé.

7. Le prix de revient d'un achat de blé est $1 729.10; la commission, $50.10; le transport, $9. Quel est le pour-cent de la commission?

8. Un commissionnaire remet à son commettant un produit net de $2 425, après avoir retenu $50 de commission et déboursé $25 pour le transport. Trouver le taux de sa commission.

Note. — Le taux de profit se calcule sur le prix de revient.

9. Mon agent achète pour mon compte 200 barils de sucre de 275 lbs à 5 sous $\frac{1}{2}$ la livre. Il réclame 2% de commission, et paie $64.50 pour le transport. Trouver le prix de revient du sucre. Quel sera mon taux de profit si je vends ce sucre 7 sous la livre?

10. Dans le problème précédent, quel serait mon pour-cent de profit, si la vente s'était effectuée à 3% de commission, et si les autres frais de vente s'étaient élevés à $59.50?

Questions théoriques.

1. Qu'est-ce que la commission? le courtage? (339).

2. Qu'appelle-t-on agent? commissionnaire? courtier? (340).

3. Qu'appelle-t-on commettant? (340).

4. Qu'est-ce que le prix courant? (341).

5. Quelle est la base de la commission: 1° dans un achat? 2° dans une vente? (341).

6. Comment trouve-t-on la commission lorsqu'on connaît le prix courant d'une vente et le taux de commission? (342).

7. Comment trouve-t-on le produit net d'une vente lorsqu'on a le prix courant et le taux de commission? (342).

8. Comment trouve-t-on le produit net d'une vente, le prix courant, le taux de commission et les frais de transport étant donnés?

9. Vous connaissez la commission et le taux de commission d'une vente; comment trouvez-vous le prix courant? (344).

10. Vous connaissez le produit net et la commission d'une vente; comment trouvez-vous le prix courant?

11. Vous connaissez le produit net et la commission d'une vente; comment trouvez-vous le taux de commission? (343).

12. Quel est le prix courant d'une vente dont vous avez le produit net, la commission, et les autres frais?

13. Quel est le taux de commission d'une vente dont vous avez la commission, le produit net, et les autres frais?

14. Quel est le prix courant d'une vente dont on a le produit net et le taux de commission?

15. Quel est le prix courant d'une vente dont on a le produit net, les frais de transport et le taux de commission?

16. Vous connaissez le prix courant et le produit net d'une vente; comment trouvez-vous la commission?

17. Vous connaissez le prix courant et le produit net d'une vente; quel est le taux de commission?

18. Vous connaissez le prix courant, le produit net et les frais de transport d'une vente; quel est le taux de commission?

19. Trouvez le produit net d'une vente dont vous avez la commission et le taux de commission.

20. Trouvez le produit net d'une vente dont vous avez le taux de commission, la commission, et les frais de transport.

21. Comment trouve-t-on la commission lorsqu'on connaît le prix courant d'un achat et le taux de commission?

22. Comment trouve-t-on le prix de revient d'un achat dont on a le prix courant et le taux de commission?

23. Comment trouve-t-on le prix de revient d'un achat dont on a le prix courant, les frais de transport et le taux de commission?

24. Vous connaissez la commission et le taux de commission d'un achat; comment trouvez-vous le prix courant?

25. Vous connaissez le prix courant et la commission d'un achat; quel est le taux de commission?

26. Vous connaissez le prix de revient et la commission d'un achat; quel est le prix courant?

27. Comment trouve-t-on le taux de commission d'un achat dont vous avez la commission et le prix de revient?

28. Comment trouve-t-on le prix courant d'un achat dont on a la commission, le prix de revient, et les frais de transport?

29. Comment trouve-t-on le taux de commission d'un achat dont on a la commission, le prix de revient, et les frais de transport?

30. Trouvez le prix courant d'un achat dont on donne le taux de commission et le prix de revient.

31. Trouvez le prix courant d'un achat dont on donne le taux de commission, le prix de revient, et les frais de transport.

32. Trouvez le taux de commission d'un achat dont le prix courant et le prix de revient sont connus.

33. Trouvez le taux de commission d'un achat dont vous connaissez le prix courant, le prix de revient et les frais de transport.

34. Comment trouver le prix de revient d'un achat dont on connaît la commission et le taux de commission?

35. Comment trouver le prix de revient d'un achat dont le taux de commission, la commission, et les frais de transport sont connus?

RÈGLE D'INTÉRÊT.

Un homme qui a de l'argent peut acheter des marchandises pour les revendre avec profit, ou acheter une propriété pour en retirer du loyer, ou encore *prêter son argent*, c'est-à-dire le louer pour en retirer un revenu qu'on appelle *intérêt*. L'argent produit de l'argent. Celui qui se sert de l'argent d'un autre doit donc en payer l'usage.

345. L'*intérêt* est le bénéfice produit par une somme prêtée ou placée.

346. Le *capital* est la somme prêtée ou placée.

347. Le *taux* est l'intérêt de $1 pendant un an.

En Canada, le taux légal d'intérêt est 5%.

Si l'usage de $1 vaut 5% ou $0.05 par an, l'usage ou l'intérêt de $100 pour un an sera 100 fois 5 sous ou $5.00; l'intérêt de $100 pour 2 ans sera 2 fois $5, ou $10, et l'intérêt de $100 pour 6 mois sera $\frac{1}{2}$ de $5, ou $2.50.

348. On voit qu'il entre ici un nouvel élément dans les problèmes du tant pour cent: le *temps*, c'est-à-dire la durée du prêt.

Pour trouver l'intérêt pendant un an, on applique les principes du tant pour cent: la base, c'est le *capital;* le tant pour cent, c'est l'*intérêt* de $1 pendant un an; le percentage, c'est l'*intérêt*.

Ensuite, quand on a l'intérêt pour un an et qu'on cherche l'intérêt pour plusieurs années ou pour une fraction d'année, on applique le 8e principe d'analyse.

PREMIER CAS.

Le capital, le taux annuel et le temps étant donnés, trouver l'intérêt.

349. Règle.—

Capital × Taux annuel = Intérêt annuel;
Intérêt annuel × Temps = Intérêt total.

350. Intérêt pour des ans et des mois.

Exemple. — (*a*) Quel est l'intérêt de $500 pour 3 ans à 5%?

(*b*) Quel est l'intérêt de $500 pour 3 ans et 4 mois à 5%?

Opération (*a*).

$500 × .05 = $25, int. pour 1 an;
$25 × 3 = $75, int. pour 3 ans.

Explication (*a*). — A 5%, $1 rapporte 5 sous d'intérêt annuel, et $500 rapportent 500 fois 5 sous, ou $25 d'intérêt annuel; en 3 ans, le capital rapporte 3 fois $25, ou $75 d'intérêt.

Opération (*b*).

$500 × .05 = $25, int. pour 1 an;
$25 × 3⅓ ($\frac{10}{3}$) = $83⅓, int. pour 3 ans 4 mois.

Explication (*b*). — En 3 ans 4 mois ou 3 ans ⅓ le capital rapporte 3 fois ⅓ $25, ou $83⅓.

351. Intérêt pour des ans et des jours.

Exemple. — Quel est l'intérêt de $600 pour 3 ans et 132 jours à 6%?

Opération.

$600 × .06 × 3 = $108, int. pour 3 ans;
$600 × .06 × $\frac{132}{365}$ = $13.02— ou
$\frac{600 \times 6 \times 132}{100 \times 365}$ = $13.02—, int. pour 132 jrs;
$108 + $13.02 = $121.02, int. pour 3 ans 132 jrs.

Explication. — A 6%, $1 rapporte 6 sous d'intérêt annuel et $600 rapportent 600 fois $0.06 ou $36, intérêt pour 1 an. $600 rapportent $36 par année, et $108 en 3 ans.

L'intérêt pour 1 jour est 365 fois moins que $36, et l'intérêt pour 132 jours est 132 fois plus, ou les $\frac{132}{365}$ de $36, ou $13.02. $108, int. pour 3 ans, plus $13.02, int. pour 132 jours, égale $121.02, int. pour 3 ans 132 jrs.

352. Note. — Lorsqu'on a des ans et des jours, on trouve séparément l'intérêt pour les années et pour les jours, puis on réunit les résultats.

Lorsqu'on a des mois et des jours, on convertit les mois en jours, en comptant 30 jours par mois, et l'on procède comme dans l'exemple, no 351.

Exercices oraux.

Calculer : 1° l'intérêt pour un an ; 2° l'intérêt pour 2 ans.

Capital.	Taux.	Capital.	Taux.	Capital.	Taux.
1. $100	6%	6. $600	3%	11. $1 000	4%
2. $300	4%	7. $750	4%	12. $2 000	5%
3. $500	5%	8. $800	$4\frac{1}{2}$%	13. $3 000	6%
4. $120	5%	9. $900	5%	14. $5 000	7%
5. $300	3%	10. $400	5%	15. $9 000	3%

Problèmes oraux.

1. On demande quelle partie d'une année sont : 3 mois ; 6 mois ; 7 mois ; 9 mois ; 73 jours ; 146 jours ; 219 jours ; 292 jours.

2. Si vous aviez $40 à la Banque d'Hochelaga, quel en serait l'intérêt pour un an à 3% ? pour 6 mois ?

3. A 6%, trouver l'intérêt de $400 pour 6 mois ; pour 3 mois ; pour 2 ans.

4. J'ai emprunté $350 à 6% ; trouver l'intérêt pour 6 mois ; pour 2 ans et 6 mois.

5. Quel est l'intérêt de $8 000 à 5% pour 2 ans et 6 mois ?

Exercices écrits.

Calculer l'intérêt.

Capital.	Taux.	Temps.	Capital.	Taux.	Temps.
1. $270	5%	73 j.	11. $1 095	$5\frac{1}{2}$%	1 an et 73 j.
2. $450	6%	146 j.	12. $1 460	$6\frac{1}{2}$%	2 ans et 146 j.
3. $380	7%	219 j.	13. $1 825	$7\frac{1}{2}$%	3 ans et 219 j.
4. $620	4%	292 j.	14. $2 555	$4\frac{1}{2}$%	4 ans et 292 j.
5. $730	3%	63 j.	15. $3 650	5%	2 ans et 100 j.
6. $950	5%	33 j.	16. $3 470	6%	4 ans et 200 j.
7. $375	7%	93 j.	17. $5 140	7%	3 ans et 100 j.
8. $835	5%	200 j.	18. $9 205	5%	1 an et 300 j.
9. $745	6%	180 j.	19. $3 705	4%	5 ans et 40 j.
10. $430	4%	175 j.	20. $4 015	6%	4 ans et 80 j.

Trouver l'intérêt de $1 pour

21. 100 jours à 6%.
22. 300 jours à 5%.
23. 120 jours à 7%.
24. 93 jours à 6%.
25. 63 jours à 5%.
26. 183 jours à 6%.
27. 123 jours à 5%.
28. 72 jours à 4%.
29. 34 jours à 7%.
30. 90 jours à 5%.
31. 1 an et 73 j. à 5%.
32. 2 ans et 40 j. à 6%.
33. 3 ans et 72 j. à 5%.
34. 2 ans et 183 j. à 7%.
35. 1 an et 200 j. à 6%.

353. Le *montant* égale le Capital + l'Intérêt, ou le Capital × (1 + l'intérêt de $1 pour le taux et le temps donnés).

Trouver le montant de

36. $300 pour 100 j. à 6%.
37. $400 pour 300 j. à 5%.
38. $120 pour 120 j. à 7%.
39. $200 pour 93 j. à 6%.
40. $500 pour 63 j. à 5%.
41. $4 000 pour 1 an et 73 j. à 5%.
42. $3 650 pour 2 ans et 40 j. à 6%.
43. $4 540 pour 3 ans et 72 j. à 5%.
44. $9 500 pour 2 ans et 183 j. à 7%.
45. $5 000 pour 1 an et 200 j. à 6%.

354. Entre deux dates, il faut trouver *exactement* le nombre de jours, pour déterminer la fraction d'année.

Trouver: 1° l'intérêt; 2° le montant de

46. $730, du 4 avril 1917 au 21 déc. 1917, à 6%.
47. $3 650, du 14 janv. 1918 au 29 juillet 1918, à 7%.
48. $1 825, du 15 avril 1918 au 25 nov. 1918, à 5%.
49. $1 095, du 17 janv. 1919 au 30 sept. 1919, à 6%.
50. $7 665, du 11 févr. 1920 au 23 sept. 1920, à 7%.
51. $4 015, du 25 févr. 1917 au 30 déc. 1918, à 6%.
52. $2 920, du 22 avril 1918 au 4 mars 1920, à 5%.
53. $9 125, du 6 mai 1919 au 18 mars 1921, à 7%.
54. $6 205, du 13 mai 1918 au 7 janv. 1920, à 6%.
55. $5 935, du 30 déc. 1918 au 7 janv. 1921, à 7%.

Problèmes écrits.

1. Un rentier a $2 900 placées à 5% et $5 200 placées à $6\frac{1}{2}$%. Quel est son revenu annuel?

2. Une personne possède une somme de $9 000. Elle en place la moitié à $6\frac{1}{2}$% et emploie le reste à l'achat d'une maison qui lui rapporte $30 par mois. Quel est son revenu annuel?

3. Le 24 février 1917, un cultivateur acheta 50 bêtes à cornes, à $45 par tête, et promit d'en payer le prix plus tard, à 7% d'intérêt. Quel montant a-t-il payé le 26 avril suivant?

4. J'ai emprunté $750 le 5 mai à 5%, et $800 le 4 juillet à 6%. J'ai payé le montant de ces deux dettes le 15 décembre de la même année. Combien ai-je payé?

5. Une personne emprunte une somme de $2 750 au taux de $6\frac{1}{2}$%. Combien rendra-t-elle après 93 jours, capital et intérêts?

DEUXIÈME CAS.

PREMIÈRE PARTIE.

Le capital, le temps et l'intérêt étant donnés, trouver le taux annuel.

355. Règle. — 1° *Trouver l'intérêt du capital, pour le temps donné, à 1%*; 2° *diviser l'intérêt donné par l'intérêt à 1%.* (*Douzième principe d'analyse*).

EXEMPLE I. — A quel taux un capital de $800 rapporte-t-il $144 d'intérêt en 3 ans?

OPÉRATION.

$800 × .01 × 3 = $24, int. pour 3 ans à 1%;
$144 ÷ $24 = 6 fois, ou 6%.

EXPLICATION. — A 1% l'intérêt de $800 pour 3 ans = $24; $24 est l'intérêt à 1%, $144 sera l'intérêt à autant % que $24 est contenu en $144, ou 6 fois, ou 6%.

EXEMPLE II. — A quel taux un capital de $730 rapportera-t-il $129.50 d'intérêt en 3 ans 200 jours?

OPÉRATION.

$730 × .01 × 3 = $21.90, int. pour 3 ans, à 1%.

$730 × .01 × $\frac{200}{365}$ = $4.00, int. pour 200 j., à 1%.
$21.90 + $4.00 = $25.90;
$129.50 ÷ $25.90 = 5 fois, ou 5%.

EXPLICATION. — A 1%, l'intérêt de $730 pour 3 ans 200 jours égale $25.90; $25.90 est l'intérêt à 1%, $129.50 sera l'intérêt à autant % que $25.90 est contenu en $129.50, ou 5 fois, ou 5%.

Exercices oraux.

Calculer le taux d'intérêt annuel.

Capital.	Temps.	Intérêt.	Capital.	Temps.	Intérêt.
1. $100	1 an	$5	6. $700	6 mois	$14
2. $200	2 ans	$24	7. $800	3 mois	$12
3. $300	3 ans	$45	8. $400	1 an 6 m.	$36
4. $400	4 ans	$48	9. $800	2 ans 6 m.	$60
5. $500	5 ans	$75	10. $600	3 ans 6 m.	$84

Problèmes oraux.

1. A quel taux a-t-on placé $200 pendant un an pour avoir un intérêt de $8? $6? $10? $15?

2. A quel taux a-t-on placé $300 pendant 4 ans pour avoir un intérêt de $12? $18? $36? $60?

3. A quel taux a-t-on placé $400 pendant 6 mois pour avoir un intérêt de $10? $12? $9? $11?

4. A quel taux a-t-on placé $800 pendant 3 mois pour avoir un intérêt de $6? $9? $11? $15?

5. A quel taux a-t-on placé $200 pendant 2 ans 6 mois pour avoir un intérêt de $15? $25? $30? $35?

Exercices écrits.

Calculer le taux d'intérêt annuel.

Capital.	Temps.	Intérêt.	Capital.	Temps.	Montant.
1. $705	73 j.	$8.46	11. $511	155 j.	$524.02
2. $730	208 j.	$20.80	12. $1 022	1 an 70 j.	$1 076.81
3. $875	146 j.	$24.50	13. $1 752	1 an 200 j.	$1 887.60
4. $1 095	183 j.	$32.94	14. $1 250	2 ans 146 j.	$1 370
5. $735	219 j.	$17.64	15. $1 314	1 an 65 j.	$1 391.40
6. $1 825	93 j.	$32.55	16. $990	2 ans 219 j.	$1 118.70
7. $3 475	292 j.	$83.40	17. $876	1 an 35 j.	$914.40
8. $4 015	33 j.	$25.41	18. $500	3 ans 292 j.	$623.50
9. $1 460	300 j.	$90	19. $803	2 ans 100 j.	$894.30
10. $3 285	63 j.	$28.35	20. $438	1 an 155 j.	$472.32

Problèmes écrits.

1. A quel taux a-t-on placé un capital de $900 qui a rapporté $9 du 1er déc. 1917 au 12 févr. 1918?

2. A quel taux a-t-on placé un capital de $310 qui a rapporté $26.04 du 21 oct. 1918 au 15 mars 1920?

3. A quel taux a-t-on placé un capital de $1 387 qui a rapporté $123.50 du 2 janv. 1918 au 17 mai 1919?

4. A quel taux a-t-on placé un capital de $876 qui devient $888, capital et intérêts, du 17 févr. au 28 mai 1917?

5. A quel taux a-t-on placé un capital de $2 044 qui devient $2 075.92, capital et intérêts, du 3 mars au 6 juin 1919?

SECONDE PARTIE.

Le capital, le taux annuel et l'intérêt étant donnés, trouver le temps.

356. Règle. — 1° *Trouver l'intérêt du capital, au taux donné, pour un an; 2° diviser l'intérêt donné par l'intérêt pour un an.* (*Douzième principe d'analyse*).

EXEMPLE I. — Une somme de $600 est placée à 5%. En combien de temps produira-t-elle $90?

OPÉRATION.

$600 × .05 = $30, int. pour 1 an;
$90 ÷ $30 = 3 fois, ou 3 ans.

EXPLICATION. — Pour un an, l'intérêt de $600 à 5% égale $30; $30 est l'intérêt pour 1 an, $90 est l'intérêt pour autant d'années que $30 est contenu de fois en $90, ou 3 fois, ou 3 ans.

EXEMPLE II. — Une somme de $600 est placée à 5%. En combien de temps produira-t-elle $12?

OPÉRATION.

$600 × .05 = $30, int. pour 1 an;
$12 ÷ $30 = $\frac{12}{30}$ ou $\frac{2}{5}$ d'année, ou $\frac{2}{5}$ de 365, ou 146 jours.

EXPLICATION. — $30 est l'intérêt pour 1 an; $12 est l'intérêt pour autant d'années que $30 est contenu en $12, ou $\frac{12}{30}$, ou $\frac{2}{5}$ d'année, ou 146 jours.

On pourrait encore trouver l'intérêt de $600 à 5% pour 1 jour, soit $600 \times .05 \times \frac{1}{365} = \$\frac{6}{73}$, intérêt pour 1 jour; $12 ÷ l'intérêt pour 1 jour $(\$\frac{6}{73}) = \frac{12 \times 73}{6} = 146$ jours.

Exercices oraux.

Trouver le temps.

Capital.	Taux annuel.	Intérêt.	Capital.	Taux annuel.	Intérêt.
1. $200	4%	$16	6. $150	6%	$45
2. $300	5%	$45	7. $200	7%	$42
3. $600	6%	$72	8. $500	3%	$75
4. $500	7%	$105	9. $250	4%	$25
5. $800	5%	$240	10. $400	5%	$50

Problèmes oraux.

1. Une somme de $100 est placée au taux de 4%. En combien de temps produira-t-elle $4? $12? $20? $2?

2. Une somme de $400 est placée à 3%. En quel temps produira-t-elle $36? $18? $72? $84?

3. Une somme de $600 est placée à $2\frac{1}{2}$%. En quel temps produira-t-elle $15? $30? $45? $60?

4. En quel temps $1 000 à 5% produiront-elles $100? $200? $300? $25?

5. En quel temps $10 000 à 6% rapporteront-elles $1 200? $3 000? $900? $300?

Exercices écrits.

Trouver le temps.

Capital.	Taux annuel.	Intérêt.	Capital.	Taux annuel.	Montant.
1. $695	3%	$16.68	11. $949	4%	$993.20
2. $584	$7\frac{1}{2}$%	$36	12. $1 679	6%	$1 879.10
3. $1 314	5%	$11.34	13. $2 044	7%	$2 057.72
4. $8 030	7%	$50.82	14. $2 409	3%	$2 588.19
5. $1 168	6%	$32.64	15. $2 993	5%	$3 157
6. $1 533	$4\frac{1}{2}$%	$37.80	16. $3 139	6%	$3 397
7. $1 898	$5\frac{1}{2}$%	$114.40	17. $2 701	7%	$3 063.60
8. $6 570	4%	$45.36	18. $3 431	4%	$3 769.40
9. $1 241	$6\frac{1}{2}$%	$110.50	19. $3 723	5%	$3 755.13
10. $1 971	5%	$80.73	20. $4 088	6%	$4 155.20

Problèmes écrits.

1. Une personne ayant emprunté à 5% une somme de \$4 800 rembourse \$4 896 pour le capital et les intérêts. Combien de temps a-t-elle joui du capital?

2. Pendant combien de temps est restée placée une somme de \$630, qui, à 5% d'intérêt, est devenue \$655.20?

3. Le 2 mai 1917, j'ai emprunté \$500 à 6%. A quelle date ai-je remboursé, sachant que j'ai donné \$512 pour le capital et les intérêts?

4. A quelle date avais-je emprunté \$850 à 7%, sachant que le 1er mai 1918 j'ai payé \$885.70 pour le capital et les intérêts?

5. Une personne a prêté \$350 à $3\frac{1}{2}$% d'intérêt le 31 décembre 1918. A quelle date a-t-elle touché \$352.45 pour le capital et les intérêts?

TROISIÈME CAS.

PREMIÈRE PARTIE.

Le taux, le temps et l'intérêt étant donnés, trouver le capital.

357. Règle.—1° *Trouver l'intérêt de* \$1 *pour le taux et le temps donnés;* 2° *diviser l'intérêt donné par l'intérêt de* \$1. (*Douzième principe d'analyse*).

EXEMPLE I. — Quel capital placé pendant 4 ans à 5% a produit \$40 d'intérêt?

OPÉRATION.

$\$1 \times .05 \times 4 = \$0.20$, int. de \$1;
$\$40 \div .20 = \$200$, capital.

EXPLICATION. — L'intérêt de \$1 de capital pour 4 ans à 5% égale \$0.20. \$0.20 est l'intérêt de \$1, \$40 est l'intérêt d'autant de piastres que \$0.20 est contenu de fois en \$40, ou 200 fois, ou \$200.

EXEMPLE II. — Quel capital placé pendant 1 an 183 jours à 5%, a produit \$32.88 d'intérêt ?

OPÉRATION.

$\$1 \times .05 = \$0.05$, int. pour 1 an;

$\$1 \times .05 \times \frac{183}{365} = .02\frac{37}{73}$, int. pour 183 jours;

$.05 + .02\frac{37}{73} = .07\frac{37}{73}$, int. pour 1 an 183 j.;

$\$32.88 \div .07\frac{37}{73} = \$438$, capital.

EXPLICATION. — L'intérêt de \$1 à 5% pour 1 an 183 jours est 7 sous $\frac{37}{73}$; \$32.88 sera l'intérêt d'autant de piastres que 7 sous $\frac{37}{73}$ est contenu en \$32.88, ou 438 fois, ou \$438.

Exercices oraux.

Trouver le capital.

Taux annuel.	Temps.	Intérêt.	Taux annuel.	Temps.	Intérêt.
1. $4\frac{1}{2}$%	2 ans	\$9	6. 4%	2 ans $\frac{1}{2}$	\$30
2. 5%	3 ans	\$15	7. $5\frac{1}{2}$%	4 ans	\$44
3. $6\frac{1}{2}$%	4 ans	\$52	8. 6%	2 ans $\frac{1}{2}$	\$30
4. 7%	5 ans	\$70	9. $7\frac{1}{2}$%	2 ans	\$45
5. 3%	3 ans	\$27	10. $3\frac{1}{2}$%	4 ans	\$42

Problèmes oraux.

1. Quel capital placé pendant 6 mois à 4% rapporte \$10? \$12? \$20?

2. Quel capital placé pendant 3 mois à 8% rapporte \$6? \$8? \$14?

3. Quel capital placé pendant 1 an et 6 mois à 6% rapporte \$18? \$45? \$36?

4. Quel capital placé pendant 2 ans et 6 mois à 8% rapporte \$40? \$60? \$10?

5. Quel capital placé pendant 18 mois à 4% rapporte \$12? \$24? \$36?

Exercices écrits.

Trouver le capital.

Taux annuel.	Temps.	Intérêt.	Taux annuel.	Temps.	Intérêt.
1. 4%	146 j.	$4.80	11. 5%	1 an 100 j.	$23.25
2. 5%	200 j.	$12	12. 6%	1 an 73 j.	$17.28
3. 6%	219 j.	$4.14	13. 7%	1 an 40 j.	$51.03
4. 7%	100 j.	$15.40	14. $6\frac{1}{2}$%	1 an 146 j.	$36.40
5. $7\frac{1}{2}$%	63 j.	$15.12	15. $5\frac{1}{2}$%	2 ans 20 j.	$181.50
6. $6\frac{1}{2}$%	292 j.	$26.	16. $4\frac{1}{2}$%	2 ans 219 j.	$46.80
7. $5\frac{1}{2}$%	35 j.	$21.56	17. $3\frac{1}{2}$%	1 an 165 j.	$51.94
8. 3%	73 j.	$6	18. 3%	2 ans 292 j.	$42
9. $3\frac{1}{2}$%	93 j.	$6.51	19. 4%	1 an 201 j.	$45.28
10. $4\frac{1}{2}$%	183 j.	$32.94	20. 5%	2 ans 300 j.	$257.50

Problèmes écrits.

1. Le 12 mars 1918, on a prêté une somme à 4%, et au 22 juin 1918, l'intérêt était de $8.16. Quelle était la somme prêtée?

2. Un capital placé à $3\frac{1}{2}$% a produit en 93 jours un intérêt de $19.53. Chercher ce capital.

3. Le 2 janv. 1919, on a prêté une somme à 5%, et au 1er avril 1919, l'intérêt était de $15.13. Trouver le capital.

4. Quelle somme prêtée du 21 oct. 1919 au 1er mars 1920 à 6% a produit $79.20 d'intérêt?

5. Quel capital placé à 7% du 5 juin 1918 au 2 janv. 1920 a produit $20.16 d'intérêt?

SECONDE PARTIE.

Le taux, le temps, et le montant étant donnés, trouver le capital.

358. Règle. — 1° *Trouver le montant de $1 de capital pour le taux et le temps donnés;* 2° *diviser le montant total par le montant de* $1. (*Douzième principe d'analyse*).

EXEMPLE I. — Quel capital placé pendant 4 ans, à 5%, a produit un montant de $240?

OPÉRATION.

$\$1 \times .05 \times 4 = \$0.20$, int. de $1 pour 4 ans.
$\$1 + .20 = \$1.20$, montant de $1 pour 4 ans.
$\$240 \div \$1.20 = \$200$, capital.

EXPLICATION. — L'intérêt de $1 pour 4 ans à 5% est $0.20; le montant de $1 est $1 plus 0.20, ou $1.20; $240 est le montant d'autant de piastres que $1.20 est contenu de fois en $240, ou 200 fois, ou $200.

EXEMPLE II. — Quel capital placé pendant 1 an 183 jours, à 5%, a produit un montant de $470.88?

OPÉRATION.

$\$1 \times .05 = \$0.05$, int. pour 1 an;
$\$1 \times .05 \times \frac{183}{365} = .02\frac{37}{73}$, int. pour 183 jours;
$\$1 + (.05 + .02\frac{37}{73}) = \$1.07\frac{37}{73}$, montant de $1;
$\$470.88 \div \$1.07\frac{37}{73} = \$438$, capital.

EXPLICATION. — L'intérêt de $1 à 5% pour 1 an 183 jours est $\$0.07\frac{37}{73}$ et le montant, $\$1.07\frac{37}{73}$; si $\$1.07\frac{37}{73}$ est le montant de $1, $470.88 est le montant d'autant de piastres que $\$1.07\frac{37}{73}$ est contenu en $470.88, ou $438.

Exercices oraux.

Chercher le capital.

Taux annuel.	Temps.	Montant.	Taux annuel.	Temps.	Montant.
1. 4%	1 an	$104	6. $4\frac{1}{2}$%	2 ans	$327
2. 3%	2 ans	$106	7. $5\frac{1}{2}$%	4 ans	$366
3. 5%	3 ans	$230	8. 6%	6 mois	$412
4. 6%	1 an $\frac{1}{2}$	$218	9. $7\frac{1}{2}$%	2 ans	$345
5. 7%	2 ans	$228	10. 3%	3 ans	$436

Problèmes oraux.

1. Quel capital placé pendant 6 mois à 4% devient un montant de $102?
2. Quel capital placé pendant 1 an 6 mois à 4% devient un montant de $530?
3. Quel capital placé pendant 2 ans à $5\frac{1}{2}$% devient un montant de $888?
4. Quel capital placé pendant 2 ans 6 mois à 8% devient un montant de $600?
5. Quel capital placé pendant 3 ans à 5% devient un montant de $460?

Exercices écrits.

Trouver le capital.

	Taux annuel.	Temps.	Montant.		Taux annuel.	Temps.	Montant.
1.	6%	219 j.	$238.28	11.	$3\frac{1}{2}$%	1 an 40 j.	$1 365.03
2.	5%	100 j.	$888	12.	$6\frac{1}{2}$%	2 ans 146 j.	$462.40
3.	5%	146 j.	$408	13.	$5\frac{1}{2}$%	1 an 20 j.	$1 699.17
4.	7%	200 j.	$833.80	14.	$4\frac{1}{2}$%	1 an 219 j.	$423.44
5.	$7\frac{1}{2}$%	126 j.	$1 198.24	15.	5%	1 an 150 j.	$390.75
6.	$5\frac{1}{2}$%	70 j.	$2 065.56	16.	4%	1 an 165 j.	$1 081.36
7.	5%	73 j.	$203.01	17.	5%	1 an 300 j.	$1 991.25
8.	6%	292 j.	$1 241.88	18.	5%	1 an 73 j.	$508.80
9.	7%	93 j.	$371.51	19.	6%	2 ans 292 j.	$1 168
10.	$4\frac{1}{2}$%	200 j.	$1 570.80	20.	4%	1 an 101 j.	$767.28

Problèmes écrits.

1. Quel capital augmenté de ses intérêts à 4% pour 292 jours est devenu $670.80?

2. Le 1er avril 1918, on a prêté une somme à 5%; le 2 décembre 1918, le capital et les intérêts réunis s'élèvent à $3 470.70. Calculer ce capital.

3. Trouver la somme qui, placée à 7%, devient un montant de $1 486.04 en 93 jours.

4. Quelle somme dois-je prêter le 31 mai 1917, à 6%, pour toucher un montant de $2 652.02, le 17 janvier 1918?

5. Quelle somme dois-je placer le 31 mai 1917, à 7%, pour toucher un montant de $8 150.70 le 2 décembre 1918?

REVISION DE L'INTÉRÊT.

1. Une personne emprunte $10 000 à 5% d'intérêt. Après un certain temps elle se libère par un versement de $10 600. On demande le temps pendant lequel l'argent a été prêté.

2. Un capital a été placé à 6% d'intérêt pendant 183 jours. Après ce temps, on ajoute l'intérêt au capital primitif et l'on a $1 127.94. Trouver ce capital.

3. Une personne avait confié à un négociant un capital de $17 885 pour le faire valoir. Après 1 an 135 jours, le négociant lui remit $19 600, capital et intérêts. A combien pour cent par an ce capital a-t-il été placé?

4. Une somme de $657 a donné un montant de $678.06 au taux de $4\frac{1}{2}$% Pendant combien de temps a-t-elle été placée?

5. Un capital de $1 387 a rapporté, du 1er juillet 1918 au 5 août 1919, un intérêt de $98.80. Calculer le pour-cent de l'intérêt.

6. Un capital placé à 5%, du 7 janvier 1917 au 11 mars 1920, a produit $150.67 d'intérêt. Quel est ce capital?

7. Pour acquitter un compte je puis payer $950 le 5 mars 1918, ou $1 000 le 5 juin 1918. Si j'emprunte $950 à 7%, afin de payer le 5 mars, combien aurai-je gagné le 5 juin?

8. J'ai emprunté $650 le 1er mai 1918 à 5%, et $1 000 le 2 juillet 1918 à $4\frac{1}{2}$%. Quelle somme faudra-t-il débourser le 16 décembre 1918 pour acquitter capitaux et intérêts?

REVENU DES PROPRIÉTÉS.

9. Une maison a coûté, tous les frais payés, \$3 600. Combien doit-on la louer par an pour que l'argent rapporte $6\frac{1}{2}$%?

10. Un propriétaire loge 12 locataires dans un immeuble qu'il a payé \$36 000. S'il veut avoir un revenu de 8%, combien doit-il faire payer annuellement à chaque locataire?

11. Mon père achète une maison pour \$6 000; il doit payer tous les ans \$120 pour impôts, réparations et assurance. Combien doit-il louer par mois pour que le prix d'achat rapporte 6%?

12. Une maison achetée \$5 000 exige en moyenne \$40 de réparations par an. En outre, le propriétaire paie chaque année \$90 d'impôts et \$12 d'assurance. Combien par mois faut-il louer la maison pour que le prix d'achat rapporte 7%?

13. J'ai deux locataires, et mon immeuble me coûte \$4 000. Quel loyer mensuel dois-je exiger de chaque locataire pour que le prix d'achat rapporte 7% d'intérêt, sachant que les frais divers s'élèvent annuellement à \$104?

14. A quel taux place-t-on son argent en achetant \$14 750 une maison louée ensuite \$1 464 par année, sachant qu'elle coûte annuellement \$357.75 en frais divers?

15. Un rentier consacre 10% de son revenu aux oeuvres de bienfaisance et 75% à ses dépenses personnelles. Il lui reste à la fin de l'année \$675. Sachant que ses fonds sont placés à $4\frac{1}{2}$%, calculer son capital.

16. LOCATAIRE OU PROPRIÉTAIRE?

1. Votre père paie \$20 par mois de loyer dans la maison que vous habitez. Quelle est la location annuelle? Si votre père a des économies de \$3 000 qui rapportent 5% par année, quelle somme en plus de ses intérêts, votre père doit-il prendre sur son salaire pour acquitter la location annuelle?

2. La même maison abrite un autre locataire qui paie \$22 de loyer par mois. Si cette maison a coûté \$5 500, quel pour-cent d'intérêt rapporte-t-elle au propriétaire, sachant que les taxes et les autres frais s'élèvent annuellement à \$119?

3. Votre père achète la même maison pour \$5 500; il donne ses \$3 000 à compte et s'engage à payer 5% d'intérêt sur le solde, \$2 500. Propriétaire, votre père ne paie plus de

loyer et il retire $22 par mois de son locataire; mais il paie $119 par année pour frais divers. La transaction a-t-elle été avantageuse, et de combien de piastres par année?

4. Quel pour-cent d'intérêt annuel la maison rapporte-t-elle à votre père?

5. Si, après deux ans, votre père vend la maison $6 000, quel pour-cent d'intérêt annuel sa transaction de $5 500 lui aura-t-elle rapporté net?

INTÉRÊTS COMPOSÉS.

M. Marcotte prête $200 à M. Lanthier, à 6% par année. A la fin de l'année, M. Lanthier dit à M. Marcotte: "Je ne peux pas payer les $12 d'intérêt que je vous dois; mais si vous voulez les ajouter au capital $200, je vous paierai, l'an prochain, l'intérêt de $212."

359. Quand l'intérêt est additionné chaque année au capital pour produire un nouvel intérêt, on dit que l'argent est à *intérêts composés.*

Problèmes écrits.

1. Trouver le montant dû sur $200 empruntées à 6%, pour deux ans, intérêt composé annuellement.

2. De combien l'intérêt composé de $300 à 3% pour 3 ans dépasse-t-il l'intérêt ordinaire de $300 à 3% pour 3 ans?

3. Quel est l'intérêt composé de $4 000 placées à 5% pour 3 ans?

4. Quelle somme faut-il débourser pour acquitter après 3 ans une dette de $500 portant intérêt à 4%, si chaque année les intérêts ont été ajoutés au capital?

5. Quelle somme m'est due sur un capital de $500 prêté il y a 5 ans à 5%, si aucun intérêt n'a été payé et si j'exige les intérêts composés annuellement?

HYPOTHÈQUE.

360. L'*hypothèque* est un droit sur les immeubles offerts en garantie d'une dette.

361. M. Robert veut entreprendre un commerce pour lequel il a besoin d'une mise de fonds de $3 000; il n'a pas d'argent; il

possède seulement une maison d'une valeur de $10 000 qu'il ne veut pas vendre. Il emprunte alors $3 000 chez M. Roy qui consent au prêt, à un certain taux d'intérêt, moyennant hypothèque sur la maison.

M. Robert et M. Roy se rendent chez le notaire qui dresse l'*acte d'hypothèque;* celui-ci est inscrit et gardé chez le conservateur des hypothèques, au chef-lieu du comté.

A l'échéance, si M. Robert peut rembourser les $3 000, il obtient *main-levée* de l'hypothèque, c'est-à-dire qu'il est libéré. Dans le cas contraire, M. Roy pourra faire vendre la maison et prélever le montant de son prêt sur le prix de vente.

36. Il est très important de prêter sur *première hypothèque,* car si plusieurs prêteurs ont pris hypothèque sur le même immeuble, ils sont remboursés dans l'ordre de leur inscription.

Questions théoriques.

1. Qu'appelle-t-on intérêt? (345).

2. Qu'est-ce que le capital? (346).

3. Quel est le taux légal d'intérêt au Canada? (347).

4. Qu'est-ce qui distingue les problèmes d'intérêt des autres problèmes du tant pour cent? (348).

5. Comment trouvez-vous l'intérêt quand vous connaissez la somme prêtée, le taux annuel d'intérêt, et la durée du prêt exprimée: 1° en années? 2° en jours? 3° en années et en jours?

6. Comment trouvez-vous le montant quand vous avez le capital, le taux annuel, et le temps exprimé: 1° en années? 2° en jours? 3° en années et en jours?

7. Vous connaissez le capital, le taux annuel, et l'intérêt; comment trouvez-vous le temps: 1° en années? 2° en jours? (356).

8. Comment trouver le taux annuel quand on connaît le capital, l'intérêt, et le temps exprimé: 1° en années? 2° en jours? 3° en années et en jours? (355).

9. Comment trouver le capital lorsqu'on a le taux annuel, l'intérêt, et le temps exprimé: 1° en années? 2° en jours? 3° en années et en jours? (357).

10. Comment trouver le capital lorsqu'on a le montant, le taux annuel, et le temps exprimé: 1° en années? 2° en jours? 3° en années et en jours? (358).

11. Comment trouve-t-on le montant, sachant qu'on a le capital et l'intérêt?

12. Le montant et l'intérêt sont donnés; comment trouvez-vous le capital?

13. Comment trouvez-vous le taux annuel quand vous connaissez le capital, le montant, et le temps exprimé: 1° en années? 2° en jours? 3° en années et en jours?

14. Vous connaissez le capital, le taux annuel, et le montant; comment trouver le temps?

15. Vous connaissez le montant, le taux annuel et le temps; comment trouvez-vous l'intérêt?

16. Quand l'argent est-il placé à intérêts composés? (359).

17. Peut-on emprunter de fortes sommes d'argent sans donner de garanties de paiement?

18. Lorsqu'une maison est donnée en garantie d'une dette, comment s'appelle le droit du créancier? (360).

19. Donnez un exemple d'hypothèque et dites comment on en obtient main-levée. (361).

20. Est-il important de prêter sur première hypothèque? (362).

EFFETS DE COMMERCE ET OPÉRATIONS DE BANQUE.

363. Les effets de commerce sont des valeurs créées pour tenir lieu d'espèces dans les opérations commerciales. Les deux effets les plus en usage sont le *chèque* et le *billet à ordre*.

LE CHÈQUE.

Supposons que vous commencez les affaires à Montréal aujourd'hui. Vous avez $3 000 en billets de banque que vous voulez déposer au bureau-chef de la Banque provinciale du Canada. D'abord vous vous présentez au gérant avec votre argent; ayant reçu de lui l'autorisation d'ouvrir un compte, vous remplissez un bordereau que vous remettez, avec vos valeurs, au commis receveur. Celui-ci vous fait signer dans le livre spécial où sont conservées les signatures des déposants. Puis, il

BORDEREAU.

LA BANQUE PROVINCIALE

DU CANADA

Date............(*a*)...........

Créditez ....(*b*)..........................

Résidence ....(*c*)........................

Chèques Sur quelle banque		
....	(*d*)	
....................(*e*)....................		
....		
....		
Total	(*f*)	
Billets de banque.		
× 1 =		
× 2 =		
× 4 =		
× 5 =		
(*g*) × 10 = (*h*)		
× 20 =		
× 25 =		
× 50 =		
× 100 =		
× 500 =		
Total des billets	(*i*)	
Argent	(*j*)	
Or	(*k*)	
Grand total confirmé exact.	(*l*)	

............................(*m*)..........................*Piastres*

Signature..........................(*n*)..........................

vous donne un livret dans lequel votre dépôt est inscrit, et un livret de chèques en blanc. Vous avez maintenant le droit de faire vos paiements en tirant des chèques sur la banque.

LÉGENDE DU BORDEREAU. — (*a*) La date; (*b*) votre nom; (*c*) votre adresse; (*d*) le montant de chacun des chèques déposés et (*e*) le nom de la banque sur laquelle ils sont faits; (*f*) le montant total des chèques déposés; (*g*) nombre de billets de banque de $1, $2, $4, etc.; (*h*) valeur des billets de $1, $2, $4, etc.; (*i*) valeur de tous les billets de banque; (*j*) le montant de la monnaie d'argent; (*k*) le montant de la monnaie d'or; (*l*) le grand total du dépôt (en chiffres); (*m*) le grand total du dépôt (en lettres); (*n*) votre signature; elle doit toujours être la même.

364. On appelle *bordereau* le relevé détaillé des effets et des espèces qui composent un dépôt à la banque.

364. Un *chèque* est un ordre que l'on donne à une banque où l'on a des dépôts, de payer une somme d'argent à une personne désignée.

No. (*f*)	$ (*b*) Montréal, (*a*) 19
(*a*) 19	**La Banque Provinciale du Canada**
(*c*)	(*c*)
....	*Payez à* .... *ou à son ordre,*
(*e*)	(*d*)
....	*la somme de* .... $\frac{}{100}$ *piastres.*
(*b*)	(*e*)
....	....
	(*f*) (*g*)
....	*No* ....

Légende du chèque et du talon.—(*a*) La date; (*b*) le montant en chiffres; (*c*) le nom du *bénéficiaire;* (*d*) le montant en toutes lettres; (*e*) pourquoi le chèque est donné: *à compte; pour le loyer de mai,* etc.; (*f*) le numéro du chèque; (*g*) votre signature; elle doit être en tout semblable à celle que vous avez laissée à la banque.

Les chèques se font ordinairement à l'*ordre* d'une personne; celle-ci pour se faire payer doit *endosser* le chèque, c'est-à-dire écrire son nom sur le dos du chèque. Elle doit de plus être connue du banquier chez qui elle se présente. Si vous vouliez vous-même retirer de l'argent de la banque, vous écririez: *Payez à moi-même.* Un chèque est toujours payable sur demande. Il est important de remplir le talon avec soin; il raconte alors l'histoire du chèque.

Exercices.

1. Faites un chèque de $100 à l'ordre de C.-A. Alarie, pour le loyer du mois de mai.

2. Faites un chèque de $200 à l'ordre de vous-même.

3. Faites un bordereau pour le dépôt suivant:
1 chèque sur la Banque d'Hochelaga, $200.
Billets de banque: 5 de $1; 3 de $10; 4 de $25.
Monnaie d'argent: $10.

4. Faites un bordereau pour le dépôt suivant:
1 chèque sur la Banque des Marchands, $400.
Billets de banque: 6 de $1; 3 de $2; 7 de $5; 4 de $50.
Monnaie d'argent: $7.50.

5. Faites un chèque de $25 à l'ordre de la "Ligue des Droits du français", pour annoncer vos marchandises dans l'"Action française".

LE BILLET À ORDRE.

Vous achetez pour $500 de marchandises à soixante jours de crédit chez Sanche & Leblanc et vous leur remettez une promesse écrite de payer la somme due à l'expiration du terme fixé; vous avez fait un billet à ordre.

366. Le *billet à ordre* est une promesse écrite de payer à une personne indiquée une somme d'argent spécifiée dans un délai déterminé.

No ....(h).... $ ....(e).... *Dû* ....(i)....

Montréal, ...(a).......... *19*

A soixante jours (*b*) *de cette date, pour valeur reçue, je promets payer à l'ordre de Sanche & Leblanc* (*c*) *au Bureau de*

LA BANQUE PROVINCIALE DU CANADA
7, PLACE D'ARMES

cinq cents (*d*) —————— xx/100 *piastres.*

..... (j) .... (f) ....

(g) ....

LÉGENDE DU BILLET.—(*a*) La date; (*b*) le terme; (*c*) le nom des bénéficiaires; (*d*) le montant en toutes lettres (*valeur au pair*); (*e*) le montant en chiffres; (*f*) votre signature; (*g*) votre adressse; (*h*) le numéro du billet; (*i*) l'échéance, c'est-à-dire la date à laquelle il faudra payer le billet: ici, ce sera 63 jours après le jour de l'émission du billet. La loi accorde 3 jours de délai, appelés *jours de grâce,* qu'on ajoute aux 60 jours du billet. (*j*)

Un billet ne porte intérêt que s'il en est fait une mention spéciale. Si le billet eût porté intérêt, on aurait écrit : *avec intérêt à ......%.*

367. Le billet ci-dessus ne porte pas intérêt, parce que Sanche & Leblanc vous ont accordé 60 jours de crédit, mais en dehors de ce cas, le marchand ou le prêteur d'argent exigerait de vous l'intérêt pour tout le temps que le billet a à courir, y compris les trois jours de grâce.

Si Sanche & Leblanc veulent vendre ce billet à un tiers ou à une banque, ils devront l'*endosser.*

368. Le lieu du paiement d'un billet est ordinairement une banque. Si le billet-modèle était daté du 3 mai 1917, il serait dû 63 jours après le 3 mai, soit le 5 juillet. S'il était fait à 2 mois, l'échéance tomberait 3 jours après le 3 juillet, soit le 6 juillet.

Exercices.

1. Trouver l'échéance de billets souscrits : 1° le 7 mai 1917 à 90 jours ; 2° le 30 sept. 1917 à 2 mois ; 3° le 30 déc. 1917 à 90 jours ; 4° le 3 sept. 1917 à 60 jours ; 5° le 20 févr. 1917 à 3 mois.

2. Faites un billet de $150 à 90 jours, à l'ordre de Charles Lahaie.

3. Faites un billet de $300, à 60 jours, à l'ordre de Vital Robert.

4. Faites un billet de $225.50 à 6 mois, portant intérêt à 7%, à l'ordre de Thomas Roy.

5. Faites un billet de $301.60, à 3 mois, portant intérêt à 7%, à l'ordre de Paul Prairie.

6. Trouver le montant dû à l'échéance sur un billet de $500, daté du 2 avril 1917, et échu le 4 juin 1917, avec intérêt à 7%.

7. Trouver le montant dû à l'échéance sur un billet de $150, daté du 25 février 1918, à 90 jours, et portant intérêt à 6%.

8. Trouver le montant dû à l'échéance sur un billet de $600, daté du 3 juin 1918, à 30 jours, et portant intérêt à 7%.

9. Trouver le montant dû à l'échéance sur un billet de $800, daté du 2 décembre 1918, à 6 mois, et portant intérêt à 6%.

NOTE. — Calculer l'intérêt pour 6 mois + 3 jours = 183 jours.

10. Trouver le montant dû à l'échéance sur un billet de $750, daté du 5 février 1918, à 3 mois, et portant intérêt à 7%.

NOTE. — Calculer l'intérêt pour 3 mois + 3 jours = 93 jours.

L'ESCOMPTE DE BANQUE.

369. Supposons que le 14 mars 1918, vous ayez entre les mains le billet suivant:

> $500 $\frac{00}{100}$. Montréal, 14 mars 1918.
>
> A quatre-vingt-dix jours de cette date, je promets payer à l'ordre de (*ici votre nom est écrit*) la somme de cinq cents piastres $\frac{00}{100}$, valeur reçue.
>
> Dû le 15 juin 1918. Joseph Gervais,
> 305, rue Garnier.

Ce billet est en votre faveur, mais vous n'en toucherez le montant que le 15 juin 1918. Vous avez besoin d'argent tout de suite: alors, vous vous présentez au gérant de la banque où vous faites affaire, et lui demandez d'*escompter* ce billet, c'est-à-dire de l'acheter. Le gérant consent, mais il ne vous donnera pas $500; il retiendra l'intérêt de $500 pour 93 jours à 7%, soit $8.92: cette retenue s'appelle l'*escompte de banque*. La somme nette ou *produit net* que vous recevrez le 14 mars 1918 sera $500 moins $8.92, ou $491.08: c'est le prix pour lequel vous avez vendu votre billet.

370. Si le billet ne porte pas intérêt, l'escompte de banque se calcule sur la valeur au pair du billet (*la base*), au taux convenu et pour tout le temps que le billet a encore à courir avant l'échéance.

Si l'on escompte un billet portant intérêt, il faut d'abord trouver le montant dû à l'échéance (y compris l'intérêt), et calculer l'escompte sur ce montant.

Trouver l'*échéance*, le *nombre de jours* à courir de la date de l'escompte à l'échéance, l'*escompte*, et le *produit net* des billets suivants :

Valeur au pair.	Date. 1918.	Terme.	Date de l'escompte. 1918.	Taux d'escompte.
1. $1 800	2 févr.	30 jours	18 févr.	6%
2. $2 500	4 mars	60 jours	16 avril	6%
3. $1 630	15 avril	90 jours	19 juin	7%
4. $1 820	3 mai	4 mois	23 juil.	5%
5. $1 240	15 juin	6 mois	4 sept.	$6\frac{1}{2}$%
6. $3 545	30 juil.	2 mois	7 août	7%
7. $6 000	31 août	3 mois	25 sept.	$7\frac{1}{2}$%
8. $1 475	3 sept.	5 mois	3 sept.	6%
9. $3 240	21 oct.	30 jours	31 oct.	7%
10. $3 100	30 nov.	60 jours	24 déc.	5%

Trouver l'*intérêt*, le *montant dû à l'échéance*, l'*escompte* et le *produit net* des billets suivants :

Valeur au pair.	Date. 1919.	Terme.	Taux d'intérêt.	Date de l'escompte. 1919.	Taux d'escompte.
1. $1 200	17 janv.	90 jours	6%	31 janv.	7%
2. $1 500	8 févr.	60 jours	5%	28 févr.	6%
3. $1 620	31 mars	4 mois	7%	4 avril	7%
4. $1 800	22 avril	6 mois	$5\frac{1}{2}$%	20 mai	$7\frac{1}{2}$%
5. $2 100	10 juin	30 jours	6%	17 juin	7%
6. $3 500	29 juil.	90 jours	7%	5 août	$7\frac{1}{2}$%
7. $1 750	9 sept.	60 jours	7%	30 sept.	$7\frac{1}{2}$%
8. $1 150	7 oct.	3 mois	5%	21 oct.	7%
9. $412.50	18 nov.	2 mois	6%	25 nov.	$6\frac{1}{2}$%
10. $875.50	30 déc.	90 jours	5%	31 déc.	7%

Questions théoriques.

1. Qu'appelle-t-on effet de commerce? Nommez les deux plus importants. (363).

2. Vous allez ouvrir un compte à la banque; racontez comment se fera l'opération.

3. Qu'est-ce qu'un bordereau? Que contient-il?

4. Qu'est-ce qu'un chèque? Qu'est-ce qui vous donne le droit de tirer un chèque? (365).

5. Que contient le chèque? le talon du chèque?

6. Qu'est-ce qu'un billet à ordre? (366).

7. Tout billet porte-t-il intérêt? (367).

8. Comment trouve-t-on l'échéance d'un billet fait à 60 jours? à deux mois?

9. Qu'appelle-t-on *jours de grâce?*

10. Calcule-t-on l'intérêt pour les trois jours de grâce?

11. Qu'est-ce qu'escompter un billet? (369).

12. Comment s'appelle la retenue faite par le banquier qui escompte votre billet? (369).

13. Comment trouve-t-on l'escompte d'un billet qui ne porte pas intérêt? (370).

14. Comment trouve-t-on l'escompte d'un billet qui porte intérêt?

TAXES.

Il faut beaucoup d'argent pour administrer une ville, une municipalité: les rues doivent être pavées, réparées, nettoyées, éclairées; il faut payer les gendarmes, les pompiers, construire des édifices publics et payer un traitement à ceux qui administrent les affaires publiques.

371. Pour subvenir à leurs frais, les municipalités exigent que chaque propriétaire paie une certaine cotisation, fixée à *tant pour cent sur la valeur* de ses propriétés: c'est la *taxe municipale.*

De même pour les frais de l'éducation, on taxe les propriétaires: ce sont les *taxes scolaires.*

On applique au calcul de la taxation les principes du tant pour cent:

La base, c'est la *valeur de la propriété immobilière.*

Le taux, c'est le *tant pour cent de taxe.*

Le percentage, c'est la *taxe.*

372. Règle.—

1er cas. Valeur $\times$ Taux $=$ Taxe.
2e cas. Taxe $\div$ Valeur $=$ Taux.
3e cas. Taxe $\div$ Taux $=$ Valeur.

Problèmes écrits.

1. La ville de Montréal exige annuellement 1% de taxe municipale; de plus les catholiques paient une taxe scolaire de $\frac{4}{10}$%. A combien s'élèvent les taxes annuelles d'un citoyen catholique dont les propriétés sont estimées à $20 000?

2. Avec les données du problème précédent, trouver les taxes payées par un citoyen catholique sur des propriétés estimées $45 000.

3. Avec les données du N° 1, trouver la taxe annuelle d'un citoyen protestant dont les propriétés sont estimées $50 000, sachant que pour les protestants la taxe scolaire est $\frac{1}{2}$%.

4. A quel pour-cent faut-il taxer des propriétés estimées $3 200 000 pour retirer une taxe globale de $16 000?

5. Une ville a des propriétés imposables pour $4 500 000, et la taxe scolaire prélevée est $9 000; quel en est le taux?

6. Mes taxes scolaires s'élèvent à $30 à raison de $\frac{4}{10}$%. Trouver l'estimation de mes propriétés.

7. En 1915, dans la ville de Québec les taxes scolaires des catholiques se sont élevées à $235 600. On demande la valeur des propriétés des catholiques, sachant que le taux de la taxe scolaire était .38%.

8. En 1915, les taxes prélevées pour les écoles catholiques d'Outremont se sont élevées à $22 325. Trouver le taux de la taxe scolaire si les propriétés des catholiques étaient estimées $8 930 000.

9. Les propriétés imposables de Joliette sont estimées $2 600 000. A combien s'élève la taxe scolaire annuelle à $\frac{2}{5}$%?

10. La propriété de vos parents est estimée \$9 000 et a 40 pieds de front. La taxe municipale est 1%; la taxe scolaire $\frac{2}{5}$%; la taxe spéciale .02$\frac{2}{3}$%; de plus il faut payer 5 sous par pied de front pour l'enlèvement de la neige. Quelle taxe totale annuelle vos parents ont-ils à payer?

ASSURANCES.

Si le feu détruisait votre maison et ses dépendances, ce serait un grand malheur pour votre famille; mais ce malheur serait atténué si vos parents devaient recevoir d'une compagnie d'assurance une somme d'argent quasi égale à la perte subie.

373. En payant annuellement une petite somme d'argent, appelée *prime,* on peut protéger ses biens contre l'incendie ou contre tous les autres périls.

374. La *police d'assurance* est le contrat écrit par lequel une compagnie d'assurance s'engage à vous indemniser de la perte d'un objet.

375. La prime est calculée à tant pour cent de la propriété assurée; le pour-cent varie selon la nature du risque.

Application des principes du tant pour cent:
La base, c'est la *valeur assurée.*
Le taux, c'est le *tant pour cent de prime.*
Le percentage, c'est la *prime.*

376. **Règle.**—

1er cas: Valeur assurée × Taux de prime = Prime.

2e cas: Prime ÷ Valeur assurée = Taux de prime.

3e cas: Prime ÷ Taux de prime = Valeur assurée.

Problèmes écrits.

1. A 2% de prime, quelle est la prime sur une police d'assurance de \$12 000?

2. Une usine vaut $140 000; elle est assurée pour les $\frac{4}{5}$ de sa valeur à $1\frac{9}{10}$%. Trouver la prime.

3. Mes marchandises valent $45 000; je les fais assurer pour les $\frac{4}{5}$ de leur valeur à $\frac{19}{20}$%. Quelle est la prime? Quelle indemnité recevrais-je si les marchandises étaient entièrement détruites?

4. Je paie $12 de prime pour une police de $3 000. Quel est le taux de prime?

5. Je paie une prime de $41.25 pour 3 années d'assurance sur une propriété assurée pour $5 500. Quel est le taux annuel?

6. Une maison vaut $4 800; elle est assurée pour les $\frac{3}{4}$ de sa valeur et la prime s'élève à $21. Quel est le taux de prime?

7. J'ai payé $192 de prime sur une maison assurée pour les $\frac{4}{5}$ de sa valeur à 1%. Quel est le montant de la police d'assurance?

8. Un bateau est assuré pour les $\frac{3}{4}$ de sa valeur à $3\frac{1}{4}$% de prime. La prime étant $585, trouver le montant couvert par l'assurance et la valeur du bateau.

9. Je puis faire assurer ma maison pour $6 000 à $\frac{3}{5}$% par année, ou à $1\frac{1}{2}$% pour trois ans. Vaut-il mieux payer immédiatement la prime pour 3 ans? Quelle sera l'économie?

10. Un cultivateur assure sa maison pour $2 800 à $1\frac{1}{4}$%, ses granges pour $1 600 à $\frac{7}{8}$%, et ses bien meubles pour $800 à 1%. Quelle somme paie-t-il tous les ans pour protéger ses biens?

On peut aussi assurer sa vie, et un homme prudent ne manque pas de protéger ainsi l'avenir de ceux qui dépendent de lui; c'est. du reste, un excellent moyen de pratiquer l'économie. Les primes se paient sur $1 000 d'assurance et varient avec l'âge de la personne qui se fait assurer. Il vaut mieux commencer jeune, parce qu'alors on paie moins cher.

La prime annuelle exigée par la "Sauvegarde" pour une assurance de $1 000, payable pour la vie entière est à 21 ans, $19.40; à 30 ans, $24.25; à 40 ans, $32.60.

Faire les problèmes suivants d'après les chiffres de la "Sauvegarde" donnés ci-dessus,

11. Un jeune homme de 21 ans prend une assurance de $6 000. Quelle somme doit-il économiser chaque mois pour payer sa prime annuelle?

12. S'il meurt à 41 ans, combien de plus que la prime payée laisse-t-il à ses héritiers?

13. S'il meurt à 61 ans, à combien se sera élevée la prime totale?

14. A 30 ans, un homme prend une assurance de $5 000; quelle prime totale aura-t-il payée s'il meurt à 50 ans?

15. A 40 ans, un homme prend une assurance de $4 000; quelle prime totale aura-t-il payée s'il meurt à 55 ans?

ACTIONS ET OBLIGATIONS.

ACTIONS.

377. Douze élèves de 6e année organisent un club de balle au camp; ils comptent que les costumes coûteront $32, et les gants, bâtons et balles, $16. A parts égales, chacun devrait payer $\frac{1}{12}$ de $48 ou $4. Comme tous ne peuvent pas disposer de cette somme on décide de partager les $48 en 48 parts de $1 chacune et de vendre à chaque membre autant de parts qu'il en peut acheter.

René, le capitaine, achète 12 parts et verse $12; Paul, un des joueurs, en prend 8 et verse $8. Les autres membres prennent 5, 4, 3 ou 2 parts de $1 chacune.

On joue des parties payantes et les trois premières produisent de belles recettes. Les frais étant déduits, les recettes nettes sont partagées entre les membres, non également, mais selon le nombre de parts de chacun.

Pour s'assurer de plus gros profits à l'avenir, Paul essaie d'acheter quelques-unes des parts de René; celui-ci demande $1.05 par part. Il prétend que ses parts valent maintenant plus que le *pair*.

378. Ces élèves ont formé une *société par actions*. Le *capital* est $48; il y a 48 parts ou *actions*, et la valeur au pair de chacune est $1. Les profits qu'ils se sont partagés à tant par action, sont les *dividendes*. Les dividendes furent si hauts que les actions ont gagné 5 points, c'est-à-dire se vendent au-dessus du pair, au cours de 105.

Les banques, les compagnies d'assurance et de chemin de fer, les entreprises industrielles et commerciales sont formées de cette façon.

379. La valeur au pair des actions est ordinairement $100. Quand la compagnie prospère, les actions se vendent *à prime*, c'est-à-dire au-dessus de la valeur au pair ; si au contraire, les affaires périclitent, les actions se vendent *à escompte*, c'est-à-dire au-dessous de la valeur au pair. On appelle *cours* le prix courant d'une action.

380. Les achats et les ventes d'actions se font ordinairement dans les marchés appelés *Bourses*, par l'intermédiaire de *courtiers;* ces courtiers exigent ordinairement $\frac{1}{8}$% de *courtage*, prélevé sur la valeur au pair, soit 12 sous $\frac{1}{2}$ par action de $100.

De plus, dans le Québec, le vendeur doit payer au gouvernement provincial une taxe de 2 sous pour chaque action de $100 qu'il vend.

Ainsi une action achetée au cours de 118 (la valeur au pair étant $100), coûtera $118 + $0.125 = $118.125.

Une action vendue au cours de 120 (la valeur au pair étant 100) produira $120 — $0.145 ($0.125 + $0.02) = $119.855.

Mais le dividende se paiera aux bureaux de la compagnie sur $100 de valeur au pair, quel que soit le cours de l'action.

Dans tous les problèmes qui vont suivre la valeur au pair est $100.

Exemple I. — Combien coûtent 20 actions au cours de 137$\frac{1}{8}$, courtage $\frac{1}{8}$%?

Opération.

$137.125 + .125 = $137.25.

$137.25 × 20 = $2 745.

Explication. — Une action coûte 137\frac{1}{8}$ + $$\frac{1}{8}$ de courtage, ou 137\frac{1}{4}$, et 20 actions coûtent 20 fois 137\frac{1}{4}$ ou $2 745.

Exemple II. — Je vends 40 actions au cours de 96$\frac{5}{8}$, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous. Quel est le produit net de la vente?

Opération.

$96.625 — (.125 + .02) = $96.48.

$96.48 × 40 = $3 859.20.

Explication. — Une action rapporte 96\frac{5}{8}$ moins $$\frac{1}{8}$ de courtage et moins $0.02 de taxe, soit $96.48 ; 40 actions rapportent 40 fois $96.48 ou $3 859.20.

Exemple III. — Une compagnie déclare un dividende de 6%. Quel sera mon dividende si je suis porteur de 75 actions?

Opération.

$6 × 75 = $450.

Explication. — Le dividende se calcule sur la valeur au pair $100; 6% de $100 = $6, dividende de 1 action; 75 actions rapportent 75 fois $6, ou $450.

Problèmes écrits.

1. On achète 10 actions du Pacifique Canadien au cours de 161, courtage $\frac{1}{8}$%. Quel est le coût total?

2. J'achète 20 actions du New York Central R.R. au cours de 85$\frac{1}{8}$ courtage $\frac{1}{8}$%. Quel est le coût total?

3. Calculer le produit net de la vente de 40 actions de la Banque d'Hochelaga au cours de 147, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous.

4. Je vends 30 actions de la Banque de Montréal au cours de 224, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous. Quel est mon produit net?

5. J'achète 15 actions de la Banque de Québec au cours de 135, courtage $\frac{1}{8}$%; je les revends au cours de 142, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous. Quel est mon profit?

Note. — On ne peut acheter qu'un nombre entier d'actions.

6. J'ai une somme de $5 000; je veux en acheter des actions de la Banque d'Hochelaga au cours de 146, courtage $\frac{1}{8}$%. Combien puis-je acheter d'actions et quel sera le reliquat?

7. J'achète 30 actions de la Crown Reserve au cours de 172, courtage $\frac{1}{8}$%, et les revends au cours de 175, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous. Quel est mon profit?

8. La Banque de Montréal paie des dividendes semestriels de 5%. Quel est le revenu annuel d'un actionnaire qui possède 15 actions?

9. Le Pacifique Canadien paie des dividendes trimestriels de 2$\frac{1}{2}$%. Quel est le revenu annuel d'un actionnaire qui possède 25 actions?

10. J'achète 10 actions de la Banque d'Hochelaga, au cours de 145, courtage $\frac{1}{8}$%. Je les garde un an et reçois un dividende de 9%, puis je les revends au cours de 147, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous. Quel bénéfice total ai-je réalisé?

OBLIGATIONS.

381. On appelle *obligations* les sommes réparties en parts égales et empruntées par une société dans l'intention d'améliorer sa situation. Ces obligations rapportent un intérêt fixe et sont remboursables dans un délai déterminé. Les obligations s'appellent aussi *débentures.*

Les obligations sont garanties par des hypothèques sur les biens immobiliers de la société; cela veut dire que les porteurs des obligations ont le droit de vendre à leur profit les biens de la société si celle-ci ne paie pas les intérêts ou ne rembourse pas les obligations.

382. Différence entre actionnaires et obligataires. — Les porteurs d'actions, ou *actionnaires,* sont les propriétaires d'une société; les porteurs d'obligations, ou *obligataires,* en sont les créanciers, les prêteurs d'argent. Le taux d'intérêt des obligations est toujours le même; les dividendes d'une société par actions dépendent de ses profits nets après que les intérêts sur les obligations ont été acquittés.

Les calculs d'arithmétique dans les deux cas sont les mêmes.

11. J'achète 48 obligations au cours de 92, courtage $\frac{1}{8}$%. Quel est le coût total?

12. Je vends 25 obligations au cours de 95, courtage $\frac{1}{8}$%, taxe 2 sous. Quel est le produit net de ma vente?

13. Je possède 150 obligations rapportant 5% d'intérêt par année. Quel est mon revenu annuel?

14. Je place \$5 000 en obligations de 5% achetées au cours de 96, courtage $\frac{1}{8}$%. Trouver mon revenu annuel et le reliquat de la transaction.

15. Je place \$15 000 en obligations de $6\frac{3}{4}$%, achetées au cours de 92, courtage $\frac{1}{8}$%. Quel est mon revenu annuel et le reliquat de la transaction?

Questions théoriques.

(Taxes, assurances et actions).

1. Qu'est-ce qu'on entend par *taxes municipales?* (371).
2. Comment se calcule la taxe? (372).
3. Qu'est-ce qu'une police d'assurance? (374).
4. Qu'appelle-t-on *prime?* (373).
5. Comment se calcule la prime? (375, 376).
6. Faites comprendre, par un exemple, comment sont formées les sociétés par actions. (377).
7. Comment nomme-t-on le marché des actions? (380).
8. Qu'est-ce qu'un *dividende?* (378).
9. Quand les actions se vendent-elles *à prime? à escompte?* (379).
10. Expliquez la différence qu'il y a entre un actionnaire et un obligataire. (382).

RAPPORTS ET PROPORTIONS.

Le quotient de 14 ÷ 7 est 2; en comparant 14 et 7 nous disons que 14 est 2 fois 7; 2 *fois* est l'expression d'un rapport.

383. Le **rapport** de deux nombres est le quotient du premier par le second.

Le rapport de 12 à 3 est 12 ÷ 3, ou $\frac{12}{3}$, ou $\frac{4}{1}$. Le rapport de 3 à 12 est 3 ÷ 12, ou $\frac{3}{12}$, ou $\frac{1}{4}$. Les rapports $\frac{12}{3}$ et $\frac{3}{12}$ sont des rapports *inverses* l'un de l'autre: l'un est plus grand, l'autre est plus petit que l'unité.

384. Les deux nombres d'un rapport s'appellent *termes*. Le premier terme se nomme *numérateur* ou **antécédent**; le deuxième, *dénominateur* ou **conséquent**.

385. Les rapports sont des fractions ordinaires; toutes les propriétés des fractions ordinaires et les règles données pour leur calcul s'appliquent aux rapports.

Le rapport 9 à 17 s'écrit $\frac{9}{17}$, ou bien encore 9 : 17. Nous nous servirons de cette dernière façon.

386. On appelle **proportion** l'égalité de deux rapports:
EXEMPLE: $\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$. On énonce ainsi la proportion: 1 est à 3 comme 5 est à 15, et on l'écrit 1:3::5:15. Les termes 1 et 15 s'appellent les *extrêmes;* 3 et 5, les *moyens.*

387. On voit que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens (*principe fondamental*).

Pour trouver le terme inconnu.

NOTE. — On remplacera par x le terme inconnu.

EXEMPLE. — 36 : 6 : : 24 : x.

OPÉRATION.

$36 \times x = 24 \times 6$

$x = \frac{24 \times 6}{36}$

$x = 4.$

EXPLICATION. — Puisque le produit des extrêmes est égal au produit des moyens, 36 fois x égale 24 fois 6. Une fois x égale 36 fois moins que 24 $\times$ 6, ou $\frac{24 \times 6}{36}$; en simplifiant on a $x = 4$.

388. Règle. — *Diviser le produit des moyens par l'extrême donné; ou diviser le produit des extrêmes par le moyen donné.*

Exercices écrits.

Trouver le terme inconnu:

1. 4 : 26 : : 10 : x.
2. 36 : 18 : : 12 : x.
3. 48 : 20 : : 120 : x.
4. x : 16 : : 18 : 9.
5. x : 30 : : 8 : 48.
6. x : 18 : : 30 : 20.
7. 100 : x : : 50 : 75.
8. 65 : x : : 45 : 9.
9. 30 : x : : 10 : 9.
10. 18 : 9 : : x : 27.
11. 40 : 5 : : x : 9.
12. 16 : 32 : : x : 4.
13. 6 : 15 : : x : 75.
14. 18 : 4 : : 24 : x.
15. 16 : 28 : : $\frac{4}{7}$: x.
16. $\frac{3}{7}$: 5 : : x : 40.
17. 6 : 15 : : $3\frac{3}{5}$: x.
18. 6 : 10 : : x : $\frac{1}{2}$.
19. $\frac{5}{8}$: x : : 25 : 8.
20. $\frac{3}{5}$: $\frac{2}{3}$: : 9 : x.

CAUSES ET EFFETS.

389. L'application des proportions aux problèmes consiste dans la comparaison de deux causes et de deux effets.

EXEMPLE : Si 5 chevaux (*1ère cause*) mangent 10 tonnes de foin (*1er effet*), 10 chevaux (*2nde cause*) mangeront 20 tonnes de foin (*2nd effet*).

390. On appelle *cause* tout ce qu'il faut pour accomplir un travail, pour faire un ouvrage : hommes, temps, animaux, terres, capitaux, matière première, etc.

391. On appelle *effet* le travail accompli par une action quelconque : la chose produite, l'argent produit, etc.

392. La cause et l'effet sont *simples,* lorsqu'ils ne contiennent qu'un élément. La cause et l'effet sont *composés* quand ils contiennent plusieurs éléments.

Lorsque je dis : "10 hommes fendent 100 cordes de bois," la cause et l'effet sont simples ; lorsque je dis : "10 hommes travaillant pendant 4 jours fendent 100 cordes de bois," la cause (10 hommes travaillant pendant 4 jours) est composée ; l'effet (100 cordes de bois) est simple.

393. Les causes et les effets qui expriment des quantités peuvent être représentés par des nombres qui auront entre eux les mêmes rapports que les choses qu'ils représentent ; et alors, les causes semblables devront produire des effets semblables, et les effets seront en proportion de leurs causes, à savoir :

1ère cause : 2nde cause : : 1er effet : 2nd effet.

PROPORTIONS SIMPLES.

394. Une proportion est simple lorsque chacun de ses quatre termes est un seul nombre ; ainsi 8 : 12 : : 16 : 24 est une proportion simple.

EXEMPLE I. — Si 30 acres de terre produisent 1 650 minots de maïs, combien 60 acres produiront-elles de minots de maïs ?

OPÉRATION.

acres		acres		minots		minots
30	:	60	: :	1 650	:	x.
1ère cause		2de cause		1er effet		2nd effet

$$30 \times x = 60 \times 1650$$

$$x = \frac{60 \times 1650}{30}$$

$$x = 3\,300.$$

EXPLICATION. — Les causes sont ici les acres de terre ; les effets sont les minots de maïs produits ; et la 1ère cause est à la 2de cause comme le 1er effet est au 2nd effet. Le produit des extrêmes est égal au produit des moyens. En simplifiant, x = 3 300.

EXEMPLE II. — Si 3 chevaux peuvent tirer 10 tonnes, combien faut-il de chevaux pour tirer 30 tonnes?

OPÉRATION.

chevaux		chevaux		tonnes		tonnes
3	:	x	: :	10	:	30
1ère cause		2de cause		1er effet		2nd effet

$$10x = 3 \times 30$$

$$x = \frac{3 \times 30}{10}$$

$$x = 9.$$

EXPLICATION. — Les causes sont ici les chevaux; les effets sont les tonnes; et la 1ère cause est à la 2de cause comme le 1er effet est au 2nd effet. Le produit des moyens est égal au produit des extrêmes. En simplifiant, $x = 9$.

Problèmes écrits.

1. Huit volumes d'un ouvrage ont été payés $36. A combien revient la douzaine?

2. Si 100 minots de blé coûtent $96, combien coûteront 75 minots de la même espèce de blé?

3. 35 acres de terre ont rapporté 875 minots de blé. Dans la même proportion, combien de minots de blé 87 acres rapporteront-elles?

4. Si 18 minots de blé donnent 4 barils de farine, combien 207 minots de blé donneront-ils de barils de farine?

5. Une locomotive vaporise 1 200 gallons d'eau pour un parcours de 90 milles. Combien lui faut-il de gallons d'eau pour parcourir 300 milles?

6. Il faut ordinairement 20 lb. de crème pour faire 4 lb. de beurre. Combien de crème a-t-il fallu pour faire 180 lb. de beurre?

7. Un bâton de 5 pieds planté verticalement donne 2 pieds d'ombre. Quelle est la hauteur d'un arbre dont l'ombre a 36 pieds?

8. On a reconnu que, pour le bétail, 55 lb. de pommes de terre ont la même valeur nutritive que 60 lb. de betteraves. Par combien de livres de betteraves peut-on remplacer 8 800 lb. de pommes de terre?

9. Pour 60 jours un garçon de ferme devait recevoir $50. Il quitte l'ouvrage après 9 jours. Que lui doit son maître?

10. Une fontaine donne 30 gallons d'eau en 45 minutes. En combien de temps remplira-t-elle un bassin d'une contenance de 2 500 gallons?

11. Un laboureur met 63 minutes à tracer 9 sillons. Combien tracera-t-il de sillons en 2 heures 48 minutes?

12. On estime que 220 lb. de bois donnent en moyenne 50 lb. de charbon. Combien faut-il de livres de bois pour donner 2 500 lb. de charbon?

13. Si avec 20 lb. de farine on fait ordinairement 27 lb. de pain, combien de livres de pain fera-t-on avec 196 lb. de farine?

14. Avec 25 lb. de bons chiffons on fait 17 lb. de papier. Combien faut-il de livres de chiffons pour faire 8 500 lb. de papier?

15. Les $\frac{5}{8}$ d'une verge de drap ont coûté $1.50. Combien coûteront 2 ver. $\frac{1}{2}$ de ce drap?

16. Si 2 barils $\frac{3}{4}$ de boeuf coûtent $20.75, quel sera le coût de 7 barils $\frac{1}{2}$?

17. Un cultivateur a semé 6 minots de blé sur 4 acres $\frac{4}{5}$; combien lui faudrait-il de minots de blé pour ensemencer 13 acres $\frac{1}{2}$?

18. Je récolte 165 minots de pommes de terre sur 1 acre $\frac{1}{32}$; à ce compte, quel serait le rendement de 3 acres $\frac{1}{4}$?

19. Quelle est la hauteur d'un clocher d'église dont l'ombre a 162 pieds de longueur quand un poteau de 5 pieds projette une ombre de 6 pieds?

20. Un patineur fait 75 verges en 8 secondes $\frac{1}{5}$; quel temps mettra-t-il à franchir une distance de 200 verges?

PROPORTIONS COMPOSÉES.

395. Une proportion est composée lorsque deux de ses termes, ou tous, sont formés de plusieurs nombres, c'est-à-dire lorsque les causes ou les effets, ou les causes et les effets contiennent plusieurs éléments.

Exemple I. — Si 4 hommes ont gagné $84 en travaillant 10 heures par jour pendant 7 jours, combien de piastres 6 hommes gagneront-ils en 10 jours de 9 heures.

OPÉRATION.

1ère cause		2de cause		1er effet		2nd effet
4		6				
7	:	10	::	84	:	x
10		9				

$$4 \times 7 \times 10 \times x = 6 \times 10 \times 9 \times 84$$

$$x = \frac{6 \times 10 \times 9 \times 84}{4 \times 7 \times 10}$$

$$x = \$162.$$

EXPLICATION. 4 hommes en 7 jours de 10 heures, voilà la 1ère cause; $84, le 1er effet. Et 6 hommes en 10 jours de 9 heures, voilà la 2nde cause. On demande le 2nd effet. Comme dans toute proportion, le produit des extrêmes est égal au produit des moyens; en simplifiant, on a x = $162.

NOTE. — La première cause pourrait être ramenée à 280 heures d'ouvrage ($4 \times 7 \times 10$); et la seconde cause, à 540 heures d'ouvrage ($6 \times 10 \times 9$).

EXEMPLE II. — En travaillant 9 heures par jour, 15 laboureurs prennent 8 jours pour labourer une terre. Combien 2 laboureurs travaillant 12 heures par jour prendront-ils de temps pour faire le même travail?

OPÉRATION.

15		2				
8	:	x	::	1	:	1
9		12				

$$2 \times 12 \times x = 15 \times 8 \times 9$$

$$x = \frac{15 \times 8 \times 9}{2 \times 12}$$

$$x = 45 \text{ jours.}$$

EXPLICATION. — Lorsqu'il faut faire le *même travail*, les effets sont dans le rapport de 1 : 1. Les causes sont: des hommes travaillant pendant un certain nombre de jours et un certain nombre d'heures par jour. Remplacer par x le nombre de jours de la 2de cause.

Problèmes écrits.

1. En supposant que 35 hommes gagnent $2 030 en 29 jours, que gagneraient 43 hommes en 92 jours?

2. Une garnison, composée de 1 200 hommes, a des vivres pour 45 jours. Il arrive un renfort de 300 hommes. Combien de temps dureront les vivres?

NOTE. — Les effets sont dans le rapport de 1 : 1, puisque dans les deux cas, c'est la même quantité de vivres que l'on a.

3. Vingt-quatre ouvriers mettent 8 jours pour faire un ouvrage. Combien 6 ouvriers mettraient-ils de temps pour faire le même ouvrage?

4. En travaillant 9 heures par jour, un ouvrier achèverait un ouvrage en 12 jours. S'il veut le terminer en 10 jours, combien doit-il travailler d'heures par jour?

5. En 20 jours, 15 ouvriers ont fait la moitié d'un ouvrage. A ce moment, 3 d'entre eux quittent l'atelier. Combien les autres mettront-ils de temps pour finir le reste.

6. Six personnes ont consommé en 73 jours 700 lb. de pain. Combien 15 personnes, dans les mêmes conditions, consommeraient-elles de pain en 365 jours?

7. En 40 jours, 20 ouvriers, travaillant 10 heures par jour, ont enlevé 5 000 ver. cu. de terre. Combien 18 ouvriers devront-ils travailler d'heures par jour pour enlever 4 140 ver. cu. en 46 jours?

8. Quatre chevaux ont consommé en 15 jours, 1 650 lb. de fourrage. Pendant combien de jours nourrirait-on 11 chevaux avec 8 470 lb. de fourrage?

9. Trois terrassiers ont mis 12 jours pour creuser un fossé de 75 ver. de longueur. Combien 8 terrassiers en 6 jours en feront-ils de verges?

10. Si 9 métiers, ayant chacun 24 bobines et travaillant 10 heures par jour, ont filé en 8 jours 2 000 lb. de laine, combien faudra-t-il de jours à 4 métiers ayant chacun 30 bobines et travaillant 12 heures par jour pour filer 5 000 lb. de laine?

11. Quinze hommes peuvent faire un ouvrage en 24 jours de 10 heures de travail. On voudrait que ce travail fût fait en 20 journées de 9 heures. Combien faudra-t-il d'hommes?

12. Pour transporter à la brouette, et à une certaine distance, 60 ver. cu. de sable, 5 ouvriers ont mis 3 jours de 8 heures. Combien faudrait-il de jours à 6 ouvriers de même force, travaillant 9 heures par jour, pour transporter 108 ver. cu. de sable à la même distance?

13. Si 7 hommes ont creusé en 12 jours un fossé de 60 pi. de longueur, 8 pi. de largeur et 6 pi. de profondeur, combien faut-il d'hommes pour creuser en 2 jours $\frac{2}{3}$ un fossé de 80 pi. de longueur, 3 pi. de largeur et 8 pi. de profondeur?

14. Quinze ouvriers ont mis 8 jours pour faire 144 ver. d'ouvrage. Combien, pour faire la moitié de cet ouvrage, faudra-t-il d'ouvriers travaillant 6 jours?

15. Si 3 tuyaux de même grandeur peuvent en 3 heures remplir une citerne de 5 pi. de longueur, 4 pi. de largeur, et 9 pi. de profondeur, en quel temps 5 tuyaux semblables aux premiers rempliront-ils une citerne de 3 pi. de longueur, 2 pi. de largeur, et 5 pi. de profondeur?

Questions théoriques.

1. Qu'est-ce que le *rapport* de deux nombres? (383).
2. Comment s'appellent les deux nombres d'un rapport? (384).
3. Y a-t-il une différence entre un rapport et une fraction ordinaire? (385).
4. Qu'appelle-t-on *proportion?* (386).
5. Quel est le principe fondamental d'une proportion? (387).
6. Appliquez ce principe aux problèmes par le procédé des *causes* et des *effets*. (389, 390, 391, 392).




a39003

00472585 8b

